UNICAMP

Nº: 56/2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**RICARDO DE SAMPAIO DAGNINO**

# Riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas / São Paulo.

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

**Orientador:** Prof. Dr. Francisco Sérgio Bernardes Ladeira

**Co-orientador:** Prof. Dr. Salvador Carpi Junior

**CAMPINAS - SÃO PAULO**

2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP
Bibliotecária: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

Dagnino, Ricardo de Sampaio.
D133r Riscos ambientais na bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/São Paulo / Ricardo de Sampaio Dagnino. -- Campinas, SP : [127p.+Anexos], 2007.

Orientador: Francisco Sérgio Bernardes Ladeira.
Co-Orientador: Salvador Carpi Junior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Avaliação de riscos ambientais. 2. Mapeamento do meio ambiente. 3. Poluição - Aspectos ambientais. 4. Bacias hidrográficas. I. Ladeira, Francisco Sérgio Bernardes. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Título e subtítulo em inglês: Environmental risks at Ribeirão das Pedras watershed, Campinas / São Paulo.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Environmental risks assessment, Environmenal mapping, Pollution - Environmental aspects, Watersheds.

Área de Concentração: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial.

Titulação: Mestre em Geografia.

Banca examinadora: Ricardo Marques Coelho, Lindon Matias.

Data da Defesa: 22-08-2007.

Programa de Pós-Graduação em Geografia.

UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**AUTOR: RICARDO DE SAMPAIO DAGNINO**

**RISCOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS PEDRAS, CAMPINAS / SÃO PAULO.**

**ORIENTADOR: PROF. DR. FRANCISCO SÉRGIO BERNARDES LADEIRA**
**CO-ORIENTADOR: PROF. DR. SALVADOR CARPI JUNIOR**

**Aprovada em: _____/_____/_____**

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Francisco Sérgio Bernardes Ladeira _____________________ - Presidente**

**Prof. Dr. Ricardo Marques Coelho _____________________**

**Prof. Dr. Lindon Matias _____________________**

Campinas, 22 de agosto de 2007.

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

# Riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas / São Paulo.

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Ricardo de Sampaio Dagnino**

## RESUMO

Este trabalho trata dos riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, uma importante sub-bacia do Ribeirão das Anhumas, no Município de Campinas, Estado de São Paulo. O Ribeirão das Pedras drena águas do Distrito de Barão Geraldo e dos Bairros Santa Genebra, Jardim Costa e Silva, Alto Taquaral, Jardim Primavera e outros. Nesta bacia se localizam os *campi* de diversas instituições de ensino e pesquisa como a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Pontifícia Universidade Católica de Campinas, além de diversas indústrias e estabelecimentos comerciais de grande porte. Na área da bacia, 29,7 km$^2$, residem cerca de 36 mil habitantes, totalizando mais de 1200 hab/km$^2$. O mapa final, elaborado com base na representação proposta por Journaux (1985), utilizou dados adquiridos em trabalhos de campo, além de outros resultados do Projeto Anhumas – FAPESP. Dentre o total de 120 situações de riscos mapeadas, os maiores, em área, foram identificados como riscos relacionados ao cultivo agrícola, com a utilização de agrotóxicos e o cultivo de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), além das situações de riscos especiais, relacionados à presença da Unicamp e do Shopping Parque D. Pedro como as principais fontes de riscos da Bacia. Ao final, são feitas sugestões de continuidade para o estudo de riscos ambientais utilizando o mapeamento participativo de riscos e a proposta de cartografia elaborada com base em Journaux (1985).

Palavras-chave: risco ambiental, cartografia ambiental, mapeamento de riscos, poluição.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

UNICAMP

**Environmental Risks at Ribeirão das Pedras watershed, Campinas / São Paulo**

**MASTER OF SCIENCE DISSERTATION**

**Ricardo de Sampaio Dagnino**

## ABSTRACT

This work deals with the environmental risks at Ribeirão das Pedras, an important subwatershed of the Ribeirão das Anhumas watershed, at Campinas, São Paulo state. The Ribeirão das Pedras drains waters of the of Barão Geraldo district and the quarters called Santa Genebra, Jardim Costa e Silva, Alto Taquaral, Jardim Primavera and other quarters. In this basin is located universities, as the State University of Campinas (Unicamp) and the Pontifical University Catholic of Campinas, and big industries and commercial establishments. In this watershed live 36 thousand inhabitants, in one area like 29,7 km$^2$, totalizing more than 1200 hab/km$^2$. The final map, elaborated on the basis of the representation proposal for Journaux (1985), used data collected in fieldwork, and additional results of the Anhumas Project - FAPESP. Amongst the total of 120 mapped risk situations, the biggest, in area, was identified a risks related to plantation with agro-toxics and the culture of genetically modified organism (GMO). Moreover, the presence of the Unicamp and Dom Pedro Shopping, classified as special situation of risk, are related as the main sources of risks of the watershed. At the end, suggestions are made for the continuity of using the participatory risk mapping and the cartography elaborated on the basis of Journaux (1985) in other environmental risk studies.

Keywords: environmental risk, environmental cartography, risk mapping, pollution.

**Agradecimentos**

Agradeço à Tati, que me acompanha de perto nesta jornada ...

À minha família que sempre me deu o suporte.
Meus pais, Maria Lucia e Renato; meus irmãos Miguel e Carolina;
E também, a Paula e o Gustavo Arcoverde.

Agradecimento especial aos meus avós Norma e "Zeca" Sampaio,
meu grande referencial na arte gráfica.

Aos colegas alunos, servidores e professores do Instituto de Geociências,
com quem aprendi muito nestes últimos anos.

Agradeço aos professores que participaram da banca final, Prof. Lindon e Ricardo,
além do meu grande orientador, Chico Ladeira,
os parceiros Sevá (na banca de qualificação) e Salvador (que sempre salva tudo).

Agradeço aos amigos Ederson (família Costa Briguenti), Rogério Bezerra da Silva,
Marcel Esteves e João Fasina Neto, pelo convívio e o apoio.

Aos companheiros e amigos que praticam uma nova maneira de viver,
e me ensinam que o bom mesmo é viver, um dia de cada vez.

Agradeço também as pessoas que me deram os primeiros impulsos para continuar minha formação acadêmica: Ada Piccoli que me mostrou pela primeira vez a metodologia de trabalho de Journaux; e Roberto Verdum e Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro que, já tendo utilizado aquela metodologia, acreditaram quando eu disse que queria fazer algo parecido; e a minha madrinha Remédios Falceto que me ajudou a compreender Journaux.

Agradeço à FAPESP que patrocinou o Projeto Anhumas (nº 01/02952-1) e todos que trabalharam com a Equipe de Riscos Ambientais. Em especial o chefe Salvador e também: Roseli Torres, Ricardo Coelho, Oscarlina e Vivian Escaleante, Carlos Abrahão, Marílis e os "três mosqueteiros" Fernando Baroni, Marcelo Gigliotti e Estéfano "Struff", além das poderosas Anas.

E agradeço a todos que me ajudaram diretamente e indiretamente,
que torcem por mim e estão comigo (Deus inclusive) ...

# ÍNDICE

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Apresentação**

Aqui se apresenta a maneira que este trabalho foi estruturado, o que proporciona uma visão sobre o conjunto da pesquisa.

Na introdução se apresentam os objetivos e o propósito primordial deste trabalho.

O segundo capítulo traz um relato histórico sobre esta pesquisa que ressalta o diferencial desta em relação a outras pesquisas que foram realizadas em Campinas. Ainda nesta parte é tratada a forma como este trabalho começou a ser esboçado inicialmente e como ele se transformou e incorporou outras pesquisas e trabalhos acerca dos riscos e da área de estudo.

No capítulo três é feita a localização da área de estudo - a Bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP.

O quarto capítulo traz o Marco analítico-conceitual que baliza o trabalho. Ele foi dividido em três partes básicas: o referencial sistêmico, a herança da escola cartográfica francesa (as propostas de Jean Tricart e, principalmente, de André Journaux), e por último a contribuição do Mapeamento de Riscos e a Classificação de Riscos Ambientais.

No capítulo cinco são detalhados os procedimentos metodológicos adotados na elaboração do mapa final. O primeiro procedimento diz respeito ao tratamento das informações levantadas durante o "Projeto Anhumas" dentro de um Banco de dados georreferenciados. O segundo trata do processo de adaptação da legenda elaborada por Journaux (1985) de maneira a estabelecer a representação dos riscos ambientais presentes e percebidos na área de estudo.

O sexto apresenta o produto cartográfico final: o mapa de riscos ambientais da bacia, baseado na cartografia dinâmica de Journaux, além do comentário da legenda e dos riscos mapeados.

O sétimo capítulo tece alguns comentários finais e aponta direções para a continuidade deste trabalho.

Nas Referências são apresentados os livros, artigos e mapas citados ao longo do texto, outras referências indiretas não constam deste capítulo.

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, localizada na porção noroeste do Município de Campinas, estado de São Paulo.

O Rib. das Pedras drena as águas que caem ou que passam pelo Distrito de Barão Geraldo, e seus bairros, Real Parque, Guará, Cidade Universitária, e por de uma das mais importantes universidades do Estado de São Paulo e do país, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Também drena as águas de bairros do Norte do Município de Campinas como os bairros Alto Taquaral, Santa Genebra, Costa e Silva, Chácara Primavera, entre outros.

O Rib. das Pedras, depois de desaguar no Ribeirão das Anhumas e mais adiante no Rio Atibaia, ambos bastante poluídos, tem suas águas fétidas carregadas pelo Rio Piracicaba e, posteriormente, pelo Rio Tietê.

O propósito primordial deste trabalho é demonstrar que esta bacia foi e continua sendo exposta a diversas situações de riscos ambientais resultantes da relação natureza-sociedade, ocupação territorial e da desenfreada busca de lucro nesta porção da superfície do planeta.

Além da questão da poluição das águas o trabalho levanta questões como as alterações ambientais prejudiciais ao ambiente representadas pelas situações de riscos ambientais. Riscos são eventos conhecidos, e/ou até parcialmente conhecidos, que têm a possibilidade, maior ou menor, de resultar em algum tipo de alteração, problema, poluição ou contaminação que possa afetar o ambiente (incluído o ser humano, os animais, os vegetais, o solo, o ar, o relevo, etc.).

Nesse processo foram utilizadas diversas fontes de dados primários tais como: depoimentos, relatos, reuniões públicas de mapeamento, trabalhos de campo; e dados secundários: levantamento bibliográfico, cartográfico, dados estatísticos, etc.

Paralelamente, foram valorizadas a percepção ambiental, a vivência e a memória coletiva da população sobre os riscos na bacia, bem como a visão dos pesquisadores que focalizam esta bacia em seus trabalhos.

Para chegar ao resultado final, que culminou com a produção do Mapa e Legenda de Riscos Ambientais e sua dinâmica, foram individualizadas duas etapas principais: (a) Análise, filtragem, exclusão e reagrupamento dos dados obtidos pela equipe de Mapeamento de Riscos Ambientais do "Projeto Anhumas" – FAPESP, detalhado em Carpi Jr. *et al* (2006); e (b)

Adaptação da legenda proposta por Journaux (1985) para a representação cartográfica da dinâmica do ambiente e, particularmente, os riscos ambientais.

A representação proporcionada pelo Mapa e a discussão dos resultados poderão servir como subsídio para a tomada de decisão por parte da população envolvida, sobre as questões relativas à Bacia do Ribeirão das Pedras. E, dessa forma, também contribui para a elaboração de políticas públicas de caráter ambiental que levem em conta a participação da população e a sua percepção sobre os riscos.

## 2 HISTÓRICO DA PESQUISA

Esta seção apresenta o esboço inicial sobre o tema riscos ambientais e alguns trabalhos importantes sobre a área de estudo.

A seguir, é tratada a formulação inicial dessa pesquisa e o processo pelo qual passou a sua definição. Finalmente, essa pesquisa será situada no âmbito dos trabalhos analisados acerca da área e do tema estudados.

Este trabalho trata de um tipo de representação gráfica proposta por Journaux (1985) e que foi adaptada para representar riscos ambientais. A área de estudo é a bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras, em Campinas, município do interior de São Paulo.

A proposta inicial que motivou a realização desta dissertação, desde o início, era baseada na utilização dos referenciais de Tricart (1977) e Journaux (1985) e fora apresentada em pormenores em Dagnino e Ladeira (2005). Essa proposta se encaixou na necessidade enfrentada pelos participantes do "Projeto Anhumas" – FAPESP (TORRES *et al*, 2006b) que ocorreu no período 2004-2006.

O "Projeto Anhumas" - FAPESP, conhecido oficialmente como Projeto de Políticas Públicas nº. 01/02952 "Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas", foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Ele foi composto por um vasto grupo de técnicos e pesquisadores de diversas instituições (Instituto Agronômico, UNICAMP, Universidade de Brasília, Prefeitura Municipal de Campinas, Instituto Florestal, Universidade São Marcos, etc.) e de diferentes formações acadêmicas (geografia, geologia, biologia, agronomia, arquitetura, publicidade, medicina e enfermagem, entre outras).

As equipes de trabalho do "Projeto Anhumas" foram divididas segundo os temas propostos: Mapeamento do Uso e Ocupação das Terras, Mapeamento de Tipos de Solos, Mapeamento de Riscos Ambientais, Organização de Acervo Fotográfico e Documental, Identificação de Vegetações Remanescentes, Diagnóstico de Águas Subterrâneas e Diagnóstico Socioeconômico. Apesar de se tratar de um projeto que focalizava a Bacia hidrográfica como espaço de análise, não existiu uma equipe voltada exclusivamente para tratar da qualidade das

águas, as equipes que mais se aproximaram desse propósito foram as equipes de Mapeamento de Riscos e de Solos.

A proposta de efetuar estudos e representar graficamente os dados obtidos durante o projeto a partir do referencial apresentado parecia se encaixar perfeitamente na necessidade expressa principalmente pela Equipe de Mapeamento de Riscos Ambientais, coordenada pelo geógrafo Salvador Carpi Junior. A necessidade colocada era de organizar os dados obtidos a partir das percepções da população presente nas reuniões públicas de mapeamento e traduzi-los na forma de mapas finais para apreciação posterior daqueles que participaram e do poder público.

Uma perspectiva gerada por uma noção ampla da ciência geográfica resultou no agrupamento de linhas de pesquisa que valorizam a percepção da população sobre o ambiente. Uma dessas linhas é o Mapeamento participativo de riscos ambientais, que será abordado com maior profundidade mais adiante. Trabalho anterior de Carpi Jr. (2001, p.156) já apontava para a necessidade de dar continuidade a esse tipo de pesquisa, como a que trata esta pesquisa:

> "Todas as facetas do mapeamento de riscos ambientais caminham em sentido favorável à necessidade de integração entre a comunidade, o meio acadêmico e técnico, preconizadas neste trabalho, o que remete à importância de realizar atividades similares em outras áreas."

A integração da proposta inicial à necessidade da Equipe de Riscos do "Projeto Anhumas", que resultou numa Cartografia de Riscos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, permitiria vencer algumas condições insistentemente sugeridas pelo geógrafo francês Jean Tricart. De acordo com Tricart (1977) deve-se optar por utilizar preferencialmente mapas e dados coletados ou sistematizados por especialistas de cada área, bem como reunir visões diferenciadas sobre o ambiente, a partir de diferentes tipos de levantamentos. Além disso, a proposta de outro geógrafo francês, conhecida como Cartografia Dinâmica, poderia colaborar com a representação gráfica dos riscos ambientais através de uma legenda simplificada. A Cartografia de André Journaux estabelece um tipo específico de legenda para representar a ação do homem na alteração da dinâmica ambiental, enfatiza que a análise ambiental deve derivar da integração de elementos do meio natural (como solo, água, vegetação) e dos efeitos da ação humana (no passado e no presente). Em Journaux (1985), bem como no mapa final apresentado mais adiante neste trabalho, as alterações antropogênicas recebem lugar de destaque na segunda parte da legenda. Este tema retornará ao foco no item de resultados quando a Cartografia

Dinâmica for apresentada como método e técnica empregada nesse trabalho, e quando o mapa final for apresentado.

Ainda sobre geógrafos como Journaux (1985), a idéia era de transformar não só a representação (etapa final do processo de mapeamento do ambiente), mas também a forma de realizar o diagnóstico ambiental e os estudos preliminares.

O marco analítico-conceitual desenvolvido para esta pesquisa surge de uma proposta de integração entre a geografia francesa e da escola da percepção, principalmente a de mapeamento participativo de riscos ambientais. Esse marco constitui uma alternativa econômica, em contraste com o uso indiscriminado de técnicas computacionais e das geotecnologias.

Assim, a proposta metodológica adotada neste trabalho pretende valorizar o uso de métodos e técnicas de diagnóstico ambiental participativo (Mapeamento Participativo de Riscos Ambientais) e de representação gráfica relativamente simples (Cartografia Dinâmica, de Journaux). A proposta desse trabalho resgata aquilo que o geógrafo tem de melhor, a capacidade de enxergar as interconexões entre as coisas e representá-las de forma simplificada.

Nesse sentido, algumas discussões sobre a informatização dos processos de análise espacial têm ressaltado a importância de utilizar criticamente os Sistemas de Informação Geográfica (CASTILLO, 2002), a ação decisiva que permeia toda representação gráfica (MARTINELLI, 1991), a necessidade de compreender e dominar os mecanismos internos à máquina (THOFEHRN, 1971), e a urgência de uma análise epistemológica sobre a informatização e geometrização do espaço (CÂMARA, 2001).

Estas discussões permitem resgatar o papel fundamental do Geógrafo, segundo a visão francesa exposta por Journaux (1985, p.12):

> "O geógrafo traz a este combate sua contribuição ajudando a incorporar as transformações das paisagens rurais ou a criação de um meio urbano original. Ele aplica os dados essencialmente geográficos que são o lugar e o espaço, ele reabilita o conceito de localização, ele facilita o planejamento do território. Mas, ao lado de modos de expressão literária e matemática, ele [o geógrafo] acrescenta a cartografia dinâmica, quer dizer uma cartografia que lhe permite traduzir e visualizar os fenômenos que se desenvolvem tanto no tempo quanto no espaço a fim de poder seguir visualmente a sua evolução e seu dinamismo."

Assim, a contribuição desta pesquisa sobre o contexto administrativo e do planejamento ambiental da cidade e/ou da bacia poderia se dar de duas formas: na organização e análise dos

dados coletados e na formulação de um mapa e legenda para a representação dos riscos ambientais na Bacia do Ribeirão das Pedras.

Mas este trabalho não pretende ser o único a contribuir com a compreensão dos riscos e problemas que afetam essa bacia, nem tampouco procura dar todas as respostas e avaliar todas nuances da questão dos riscos nesta parte da superfície do Planeta.

Essa pesquisa soma-se a outras em desenvolvimento que buscam a compreensão dos riscos e alterações ambientais no município de Campinas (SP). Como em outras cidades brasileiras, características como a desigualdade econômica, a exclusão social, o desenvolvimento industrial e a degradação ambiental tornam necessária a avaliação do metabolismo urbano. Entender a situação espacial, o contexto local e regional, em que se dá este metabolismo, demanda que se represente graficamente, através de fotos, mapas, cartas, croquis, tabelas, gráficos, etc, os fatores mais marcantemente perceptíveis que apresentam a possibilidade de degradação ambiental: os riscos.

Uma análise dessa natureza, que envolve a identificação e representação dos riscos presentes no metabolismo urbano de Campinas e sua região, foi o resultado de um curso de extensão promovido pela Unicamp e coordenado pelo Prof. Oswaldo Sevá Filho. O curso teve duração de novembro de 1994 e janeiro de 1995 e tinha como título “Riscos Ambientais, mapeando a região de Campinas, SP” (SEVÁ Fº., 1997). O curso e as etapas de mapeamento de riscos contaram com a participação de estudantes, professores e profissionais interessados de diversas áreas, e teve como um dos referenciais a valorização da memória coletiva e da percepção ambiental através dos diversos pontos de vista dos envolvidos.

O fato de contar com diferentes pontos de vista durante o mapeamento na Região de Campinas parece ser uma das características dos processos de mapeamento participativo de riscos, e no “Projeto Anhumas” isso não foi diferente, como pode ser percebido em Dagnino e Carpi Jr. (2006). Outro ponto comum com o trabalho do Prof. Sevá foi a representação cartográfica utilizada pela equipe que trabalhou neste curso para ilustrar os resultados finais. Parece haver algumas características semelhantes à Cartografia Dinâmica desenvolvida por Jounaux (1985) tanto na simplicidade, quanto na precisão dos fatos mapeados.

Essa pesquisa pretende ser um diferencial com relação à mais antiga pelo fato de centrar o foco numa área menor e, assim, poder extrair um número maior de informações e mais detalhes sobre essa área. Consequentemente, esta pesquisa representa um avanço com relação à anterior.

Em relação a esse tipo de análise, o trabalho realizado pela equipe de riscos do "Projeto Anhumas" aproxima a lente da análise - da escala pequena (da região de Campinas), para a grande (de uma Bacia Hidrográfica que corta o município). Em virtude disso, propõe um aprofundamento na percepção e identificação de riscos em microescala, por exemplo, a presença de capivaras e carrapatos, deslizamentos de terra e radiação causada por torres de telefonia celular.

Outras pesquisas igualmente interessantes focalizaram a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, da qual o Ribeirão das Pedras é uma das sub-bacias, são elas: a pesquisa de Guedes (1998), com a caracterização ambiental da Bacia e análise das relações do ambiente com o processo de urbanização; a de Frischenbruder (2001) sobre a gestão municipal e conservação da natureza na área da bacia e, principalmente, a de Briguenti (2005), que utilizou o referencial da Teoria dos Sistemas a partir da análise de geoindicadores como estado-de-pressão/resposta da relação natureza-homem na bacia. Uma pesquisa que enfoca diretamente a Bacia do Ribeirão das Pedras foi muito útil, entre outras coisas, por fornecer um detalhamento cartográfico e espacial da área de estudo que não havia sido encontrado até então em outras bibliografias. Por último cabe destacar o relatório elaborado por Silva *et al* (2005) financiado pela Organização Pan-Americana de Saúde e que dedica mais de 400 páginas para tratar da contaminação ambiental ocorrida no bairro Mansões Santo Antonio, bairro limítrofe da bacia do Ribeirão das Pedras com a do Rib. das Anhumas, sendo que metade do bairro situa-se dentro da área de estudo deste trabalho.

Além dessas, também são pertinentes as pesquisas desenvolvidas dentro do "Projeto Anhumas", com especial destaque para o mapa de solos atualizado da bacia e o trabalho mais específico de identificação de solos antrópicos, ou antropossolos, como o realizado por Gomes *et al* (2005). Além do trabalho realizado por Costa et al (2005), de mapeamento e estimativa de impermeabilidade do solo da bacia através da utilização de produtos de diferentes tipos de sensores remotos e de diferentes períodos: duas imagens de Satélites, Landsat TM-5 (RGB/345), de 1997 e CBERS/CCD (RGB/234), de fevereiro de 2005; e dois lotes de fotografias aéreas, levantamento de Julho/2000, em escala 1/30000 e outro de Junho/2001, em 1/15000.

Entretanto a escala de trabalho adotada pelo "Projeto Anhumas" – FAPESP, a Bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, pareceu uma tarefa muito dispendiosa e complicada de se realizar no nível do mestrado. Afinal de contas, trata-se de uma bacia com 150 $km^2$ de área, cerca da metade disso impermeabilizada e/ou edificada, onde residem cerca de 285 mil habitantes

(BRIGUENTI, 2004) e onde foram identificados mais de 600 situações de risco (CARPI Jr *et al*, 2006).

Dessa forma adotou-se como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, uma sub-bacia do Ribeirão das Anhumas, com área de cerca de 30 $km^2$ e população estimada em 36,5 mil habitantes, como será detalhado adiante.

De acordo com os pressupostos de Carpi Jr. (2001), as possibilidades de continuidade do Mapeamento de Riscos estarão mais garantidas com esta aproximação do olhar sobre os riscos ambientais - resultado da individualização de uma sub-bacia hidrográfica em detrimento da bacia inteira, e da utilização de referencial esboçado pelos geógrafos franceses. Segundo Carpi Jr (2001, p.155-156):

> "Para a visualização das situações de risco, as possibilidades são amplas e variadas, propiciando tanto a elaboração de mapas temáticos, mostrando risco específicos (por ex., resíduos, agroquímicos, enchentes, erosão e assoreamento, mortandade de peixes, etc), como também mapas de síntese que visem uma idéia geral dos fatos detectados. **Outra possibilidade corresponde ao detalhamento de certas áreas, tais quais sub-bacias, compartimentos ou setores da bacia, municípios ou regiões previamente definidas, neste caso elaborando mapas com escalas maiores**." (Não grifado no original)

Ao comparar as escalas entre o trabalho pioneiro sobre riscos em Campinas (SEVÁ Fº., 1997) e as escalas dos mapas elaborados durante o "Projeto Anhumas" – FAPESP, para representar os riscos na Bacia do Ribeirão das Anhumas (CARPI JR, 2006), fica evidente o salto qualitativo obtido a partir das escalas dos mapas na representação dos fenômenos. Enquanto o primeiro trabalho usava a escala 1/250000, o mais recente utilizou 1/25000, uma escala dez vezes maior, o que permitiu representar muito mais detalhes e um maior número de riscos para um mesmo trecho.

A seguir, será apresentada a localização da área de estudo.

# 3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo de localização da área de estudo foi dividido em partes menores que se dedicam a dar algumas noções sobre a condição atual da área. Os itens são divididos em função dos temas principais como água, poluição atmosférica, etc. Ao final, o último item deste capítulo apresenta uma síntese das diversas características apontadas.

Mas em primeiro lugar é essencial salientar o espaço ao qual concerne esta pesquisa: a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras (Fig. 3.1, 3.2 e 3.3). Esta Bacia, circunscrita pelas coordenadas 22º 47' 10" e 22º 52' 20" S, e 47º 07' 15" e 46º 02' 55" O, ocupa a porção norte-noroeste do município de Campinas, São Paulo. Possui aproximadamente 29,70 $km^2$ de área, onde residem mais de 36 mil habitantes, segundo estimativa de Dagnino e Briguenti (2007)[1].

Isto quer dizer que se a área da Bacia fosse homogeneamente ocupada a densidade demográfica seria de mais de 1200 $hab/km^2$, ou 12 hab/hectare. Isto de fato não ocorre devido a existência de grandes glebas de produção agrícola e áreas ocupadas por instituições de ensino/pesquisa, estabelecimentos comerciais, açudes, matas, etc.

Provavelmente, os problemas ambientais que ocorrem no distrito de barão Geraldo associados ao aumento da densidade de domicílios e a densidade populacional sejam as causas motivadoras da crescente criação de associações de bairro, Organizações Não-governamentais (ONG) e alguns jornais digitais como o Barão em Foco. Neste jornal, por exemplo, chama a atenção a constante preocupação com o respeito à lei que trata da ocupação das APPs[2] pela construtoras e a alta taxa de moradias estudantis.

---

[1] O cálculo da área foi realizado no Software ArcView a partir da delimitação da bacia realizada previamente pelo autor com base nos estudos de Oliveira (2006) e dos resultados do "Projeto Anhumas" – FAPESP (TORRES *et al*, 2006b). A estimativa do número de habitantes foi realizada por Dagnino e Briguenti (2007) e contou a seguinte metodologia de trabalho: foram selecionados os setores censitários que pertenciam à área da bacia, com base nos dados do IBGE (2002); depois foi analisada a ocupação do território com base em cartas, trabalhos de campo e revisão bibliográfica; concomitantemente, foram feitas projeções levando em conta a ocupação sazonal de domicílios não permanentes e/ou coletivos cuja população não é contada nos censos do IBGE, cabe destacar que foi feito um ajuste espacial dado que os limites dos setores censitários não coincidem com a divisão da bacia. Ao final foram comparados os dados utilizados pela SANASA que se baseiam em dados do IBGE de 1996 recalculados pelo SEADE, e que indicavam somente a população urbana de Barão Geraldo como sendo 27163 (SILVA, 2004, p. 57).

[2] Segundo o jornal, nos últimos anos, associações de Barão Geraldo entraram com oito pedidos no Ministério Público de São Paulo e ganharam todos (http://www.djweb.com.br/barao/barao/rib_pedras/e_aquela_lei.htm).

Entre as reclamações dos pesquisadores e moradores que se dedicam à Barão Geraldo e ao Ribeirão das Pedras estão a degradação da vegetação nativa que existia anteriormente na bacia. Segundo Oliveira (2004, p. 48), além das matas de brejo e as matas ribeirinhas/ciliares, a bacia era ocupada por florestas altas, também conhecidas como Florestas Estacionais Semideciduais, além de algumas formações de cerrado, onde hoje é o Bairro Guará nas proximidades do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) até o norte da UNICAMP[3].

A seguir serão apresentados os casos mais importantes para demonstrar algumas das características marcantes da ocupação do espaço e dos problemas sociais e ambientais que ocorrem nesta bacia e que ao final poderão colaborar no entendimento dos riscos ambientais no Rib. das Pedras.

[3] Levantamentos mais detalhados sobre a vegetação original e atual na Bacia do Ribeirão das Anhumas podem ser encontrados em Santin (1999) e Torres *et al* (2006a).

**Figura 3.1: Carta-imagem do Contexto Espacial Regional**

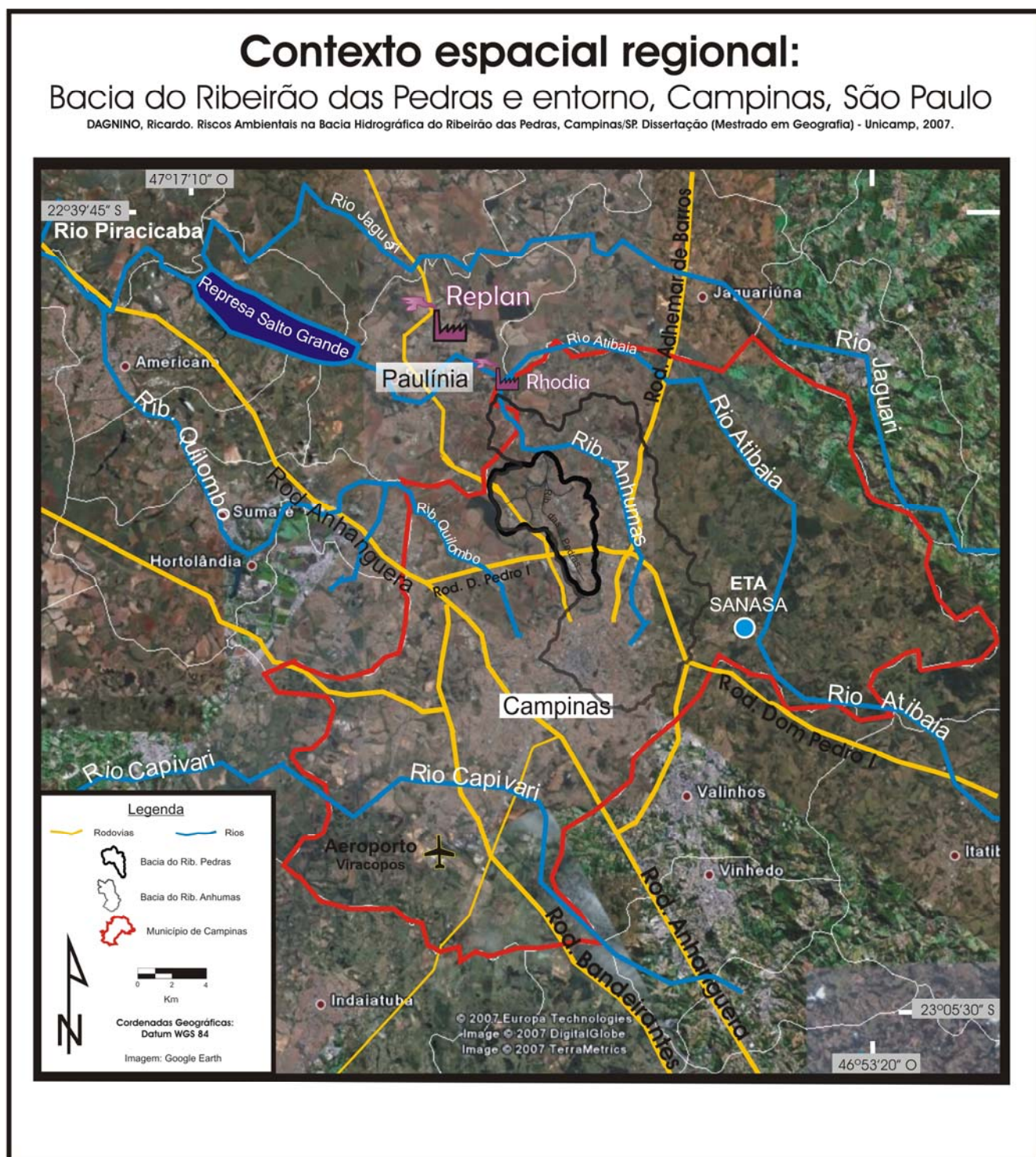



**Figura 3.2: Mapa da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas**

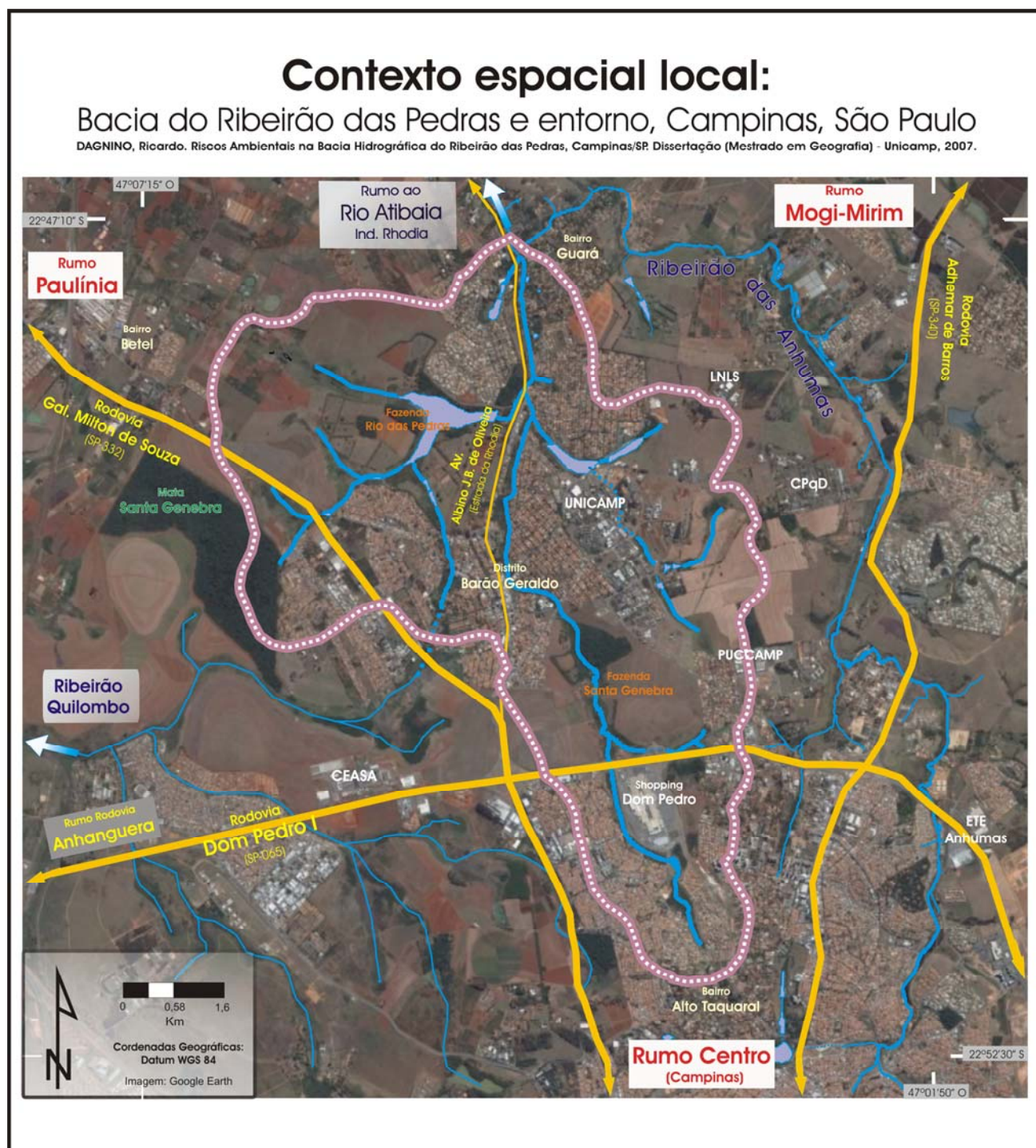
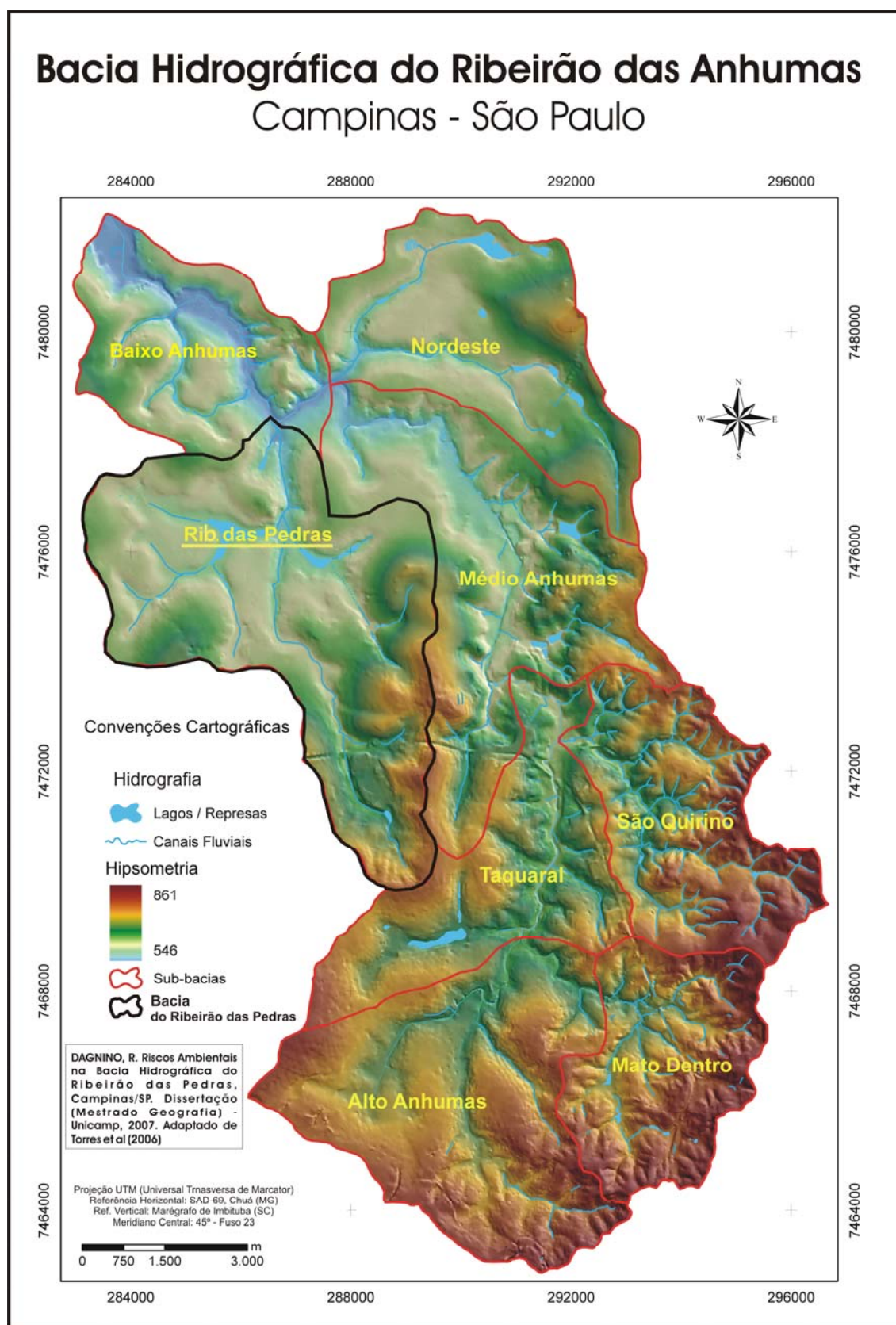



**Figura 3.3: Carta-imagem do Contexto Espacial Local**

## 3.1 As águas dos Ribeirões, de Campinas e da Região

O Ribeirão das Pedras é um importante afluente do Ribeirão das Anhumas, que nasce no centro da cidade de Campinas e que depois de receber as águas do Rib. das Pedras, deságua no Rio Atibaia, no perímetro da Indústria Rhodia, cerca de 5 km depois da confluência do Rib das Anhumas com o Rib. das Pedras.

No que diz respeito à administração dos recursos hídricos, a bacia do Ribeirão das Pedras pertence à Bacia do Médio Tietê, composta pela Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), dentro da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRH) número 5.

Do rio Atibaia é captada a maior parte da água que abastece a cidade de Campinas. Os volumes de captação de água variam entre 90%, com vazão de 3,6m$^3$ por segundo (SEVÁ Fº., 2006, p. 32), e 95% (SILVA, 2004, p.14-15), sendo que o restante vem do Rio Capivari. Depois de abastecer a cidade, parte dessa água volta para o Rio Atibaia sob a forma de esgoto doméstico ou efluente industrial/comercial, sendo que aproximadamente 30% volta para o Ribeirão das Anhumas e outra parte menor para o Ribeirão das Pedras, afluente do Rib. das Anhumas. O restante (70%) retorna para os rios Quilombo e Capivari.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão estatal paulista responsável pela fiscalização ambiental, realiza e controla grande parte dos dados sobre a qualidade das águas dos rios de São Paulo. Alguns destes dados foram compilados aqui com o objetivo de traçar um perfil da água na região de Campinas.

Anualmente, a CETESB apresenta seu Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. O relatório sobre o ano de 2002 chama particularmente a atenção. Ele incluiu pela primeira vez índices de qualidade da água para abastecimento e para preservação da vida aquática. De acordo com aquele relatório, em São Paulo, a qualidade da água para abastecimento público é imprópria em 27% dos rios e reservatórios (SÃO PAULO, 2003).

De acordo com Margarido (2003), que se debruçou demoradamente sobre o relatório, o principal problema dos rios da região de Campinas é o esgoto doméstico, seguido, dos efluentes provenientes da intensa atividade industrial. Isso faz com que essa região seja classificada como uma das três piores do Estado e imponha restrições à instalação de indústrias em trechos das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Mas como a restrição à industrialização é um dos pontos mais delicados na história política, econômica e social deste estado, que muitas vezes foi e ainda é apelidado de "locomotiva do país", no mesmo artigo de Margarido (2003) foi entrevistado o presidente da Sociedade de Abastecimento de Água S.A. (SANASA) que fala dos investimentos em Campinas:

> "'Vamos investir, até 2004, R$ 180 milhões em obras para tratamento de esgoto', disse o presidente da SANASA - responsável pela rede de esgoto do município -, Vicente Andreu Guillo, 45."

Segundo material publicitário, a Estação de Tratamento de Esgoto do Anhumas é a maior ETE do interior do Brasil. Ela foi inaugurada pelo Presidente Lula em 2 de fevereiro de 2007 mas só entrou em operação em 21 de maio do mesmo ano, apesar de muitas conexões entre ela e os domicílios ainda serem inexistentes ou precárias.

Mas mesmo com o investimento em Campinas isto ainda parece modesto em função de outro dado levantado por Margarido (2003) que aponta:

> "Para recuperar as águas do segundo maior pólo tecnológico do país, o comitê de bacias da região calcula ser preciso investir R$ 1,5 bilhão no tratamento de esgoto nos próximos 20 anos."

De acordo com o relatório mais recente da CETESB sobre as águas interiores, que se refere ao ano de 2005, o Ribeirão das Anhumas pode ser considerado o grande responsável pela alta carga de fósforo – elemento relacionado aos detergentes – que é encontrada no Atibaia, mesmo depois de passar pelas indústrias de Paulínia (São Paulo, 2006b, p.137):

> "Para o ponto ATIB 02605 que se localiza à jusante da cidade de Paulínia, durante todo o ano de 2005 observam-se altas cargas de fósforo total, que o caracterizaram como super-eutrófico. A origem deste fósforo é atribuída ao lançamento de esgoto doméstico/industrial. Possivelmente, parte desse aporte chega ao Rio Atibaia pelo seu tributário Ribeirão Anhumas pertencente à classe 4."

Pesquisadores da Unicamp também têm se dedicado ao tema da água na Bacia do Rio Atibaia, dentre eles estão alguns trabalhos realizados pelo Prof. da Engenharia Mecânica, Oswaldo Sevá (SEVÁ Fº., 2001; 2004; 2005a; 2005d), e outro por ele orientado (GRILLO, 2003); e as pesquisas orientadas pelo Prof. de Química Ambiental, Wilson Jardim (GHISELLI, 2006; GRILLO, 2003; LOCATELLI, 2006; SILVA, 2004).

Dentre as pesquisas orientadas pelo professor Jardim está a pesquisa de Ghiselli (2006), que aponta que a água captada pela Sociedade de Abastecimento de Água S.A. (SANASA) e que abastece a maioria das residências de Campinas contém interferentes endócrinos, derivados de fármacos, hormônios sexuais, matéria plástica e produtos industriais, dentre eles muitos cancerígenos[4].

As substâncias cancerígenas encontradas são classificadas como interferentes endócrinos, quer dizer, substâncias ou misturas químicas que alteram as funções do sistema endócrino, constituído por diversas glândulas. Os interferentes endócrinos não-naturais ou sintéticos podem imitar a ação de hormônios produzidos naturalmente pelo organismo (estrogênio, progesterona, testosterona) confundindo o sistema imunológico e interferindo no funcionamento das glândulas de espécies animais, inclusive dos seres humanos.

Os interferentes endócrinos sintéticos incluem os fabricados pelas indústrias farmacêuticas e utilizados como contraceptivos orais ou aditivos na alimentação animal, além dos xenoestrogênios, utilizados na fabricação de plásticos e outros bens de consumo e com larga utilização nas indústrias (como lubrificantes à base de aditivos plásticos) e na agricultura (nos agrotóxicos, pesticidas, fungicidas, etc).

Depois de passar pela Estação de Tratamento de Água (ETA) da SANASA, localizada às margens do Atibaia, no Distrito de Sousas, a água (com características físico-químicas de esgoto) que é captada vira "água potável", para abastecer os domicílios de Campinas, porém ela ainda contém compostos que não deveriam estar ali.

Isto ocorre principalmente por dois motivos.

Em primeiro lugar, isto ocorre por que o esgoto e o efluente não são devidamente coletados e/ou tratados à montante. Em destaque, o Ribeirão Pinheiros traz grande parte do esgoto de Valinhos e Vinhedo e deságua no Atibaia quinhentos metros antes do ponto de captação da ETA da SANASA. Dessa forma, mesmo que todo esgoto gerado fosse coletado e que todo coletado fosse tratado, o que ocorre é que os processos empregados nas Estações de

[4] O estudo de Ghiselli (2006) durou quatro anos e coletou periodicamente amostras de água bruta (sem tratamento, dos rios) e água potável oriundas do Rio Atibaia, principal manancial utilizado para o abastecimento público da região. Durante esse período, foram monitorados 21 compostos, entre eles 6 tipos de hormônios sexuais, 4 esteróides derivados do colesterol, 5 produtos farmacêuticos e 6 de origem industrial. E foram encontrados na água potável distribuída à população as seguintes substâncias: dietilftalato, dibutilftalato, cafeína, bisfenol A, estradiol, etinilestradiol, progesterona e colesterol. Os primeiros são da família dos Ftalatos (derivados do ácido ftálico) que são empregados basicamente como plastificantes, muito presentes em diversos processos industriais, e usados sobremaneira na indústria petroquímica.

Tratamento de Esgoto (ETE) não estão preparados para tratar as substâncias que são encontradas nos esgotos das grandes cidades, como o esgoto de Campinas.

Em segundo lugar, as substâncias cancerígenas são encontradas na água de Campinas porque as ETAs também não estão preparadas para tratar a grande quantidade de efluentes que capta diretamente dos rios, além disso, o procedimento técnico para o tratamento da água potável não inclui a exclusão destes compostos. Isto já é estimado por alguns autores como Fernandes (2004) que há alguns anos cunhou a expressão que diz que as Estações de Tratamento de Água se tornaram Estações de Tratamento de Esgoto para beber. Isto fica explicitado nas palavras de Gislaine Ghiselli colhidas em entrevista realizada por Levy (2006):

> "Os compostos detectados indicam que os tratamentos empregados nas estações de tratamento de esgoto da Região Metropolitana de Campinas não estão sendo eficientes para a destruição destes interferentes endócrinos, conseqüentemente, estes hormônios são transportados para as águas superficiais, através do lançamento do esgoto tratado, e chegam na água potável porque também são resistentes aos tratamentos empregados nas estações de tratamento de água".

Outra pesquisa orientada por Jardim sobre a poluição das águas do Atibaia e da água que abastece Campinas é a de Locatelli (2006)[5]. Ela trata da presença de compostos cancerígenos e teratogênicos, causadores de problemas nos fetos, conhecidos por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA). Apesar de representarem risco à saúde pública, os HPAs não são tratados em ETAs e ETEs e nem mesmo são rotineiramente monitorados pela Cetesb.

Segundo Wilson Jardim, entrevistado por Netto (2006), a bacia está tão atingida por esgoto doméstico contendo HPA que fica muito difícil identificar qualquer outro agente que cause contaminação maior. Assim, devido ao excessivo volume de HPA nas águas de montante, desde o ponto de captação da SANASA em Sousas, não é possível determinar as responsabilidades das prováveis fontes poluidoras de jusante como a Refinaria de Paulínia (Replan) e a Indústria Química Rhodia.

A pesquisa de Silva (2004, p. 124) colabora com a visão das outras pesquisas orientadas por Wilson Jardim e responsabiliza o esgoto doméstico pelos problemas ambientais que afetam o rio Atibaia:

[5] Na pesquisa foram coletadas amostras de sete pontos (abrangendo os sedimentos e o material particulado em suspensão nos cursos dágua) ao longo da bacia hidrográfica do rio Atibaia, e foram analisadas as respostas das amostras para 18 tipos mais comuns de HPA.

> "Este trabalho mostrou a presença marcante do esgoto doméstico *in natura* como grande estressor da bacia do Rio Atibaia, apesar da grande densidade industrial presente na região de Campinas/Paulínia, revelando a necessidade urgente de investimentos em estações de tratamento de esgoto, principalmente na sub-bacia do Ribeirão Anhumas, que representa o esgoto doméstico in natura de uma população aproximada de 300 mil hab. da cidade de Campinas."

Mas é importante destacar o fato de que, segundo a pesquisa, o Ribeirão das Anhumas é responsável por cerca de 50% da carga orgânica doméstica que chega no Rio Atibaia (SILVA, 2004, p. 60), o que faz do Anhumas o maior poluidor individual do Atibaia.

Neste sentido é bastante merecido o enquadramento do Ribeirão das Anhumas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Piracicaba-Capivari-Jundiaí como um rio de classe 4, ou seja, um rio com os piores padrões previstos para a qualidade das águas. O interessante é como pode um rio de classe 4 desaguar num rio de classe 2 como o rio Atibaia, sem alterar sua classificação. Isto é tratado por Silva (2004, p. 62)[6]:

> "O Ribeirão Anhumas é classificado como classe 4, passível de receber grandes cargas de poluentes, ainda que esta classificação não seja compatível como a classificação 2 do Rio Atibaia no segmento que se estende da afluência do Ribeirão Anhumas com o Rio Atibaia até a represa de Americana."

Segundo a pesquisa de Grillo (2003) orientada por Oswaldo Sevá Filho, realmente a água do Rib. Anhumas é tão ruim que chega a comprometer a qualidade no Atibaia e no Piracicaba, porém ele não está sozinho, outros rios comprometidos colaboram com o Anhumas[7] (idem, p. 197):

> "Os principais ribeirões, Anhumas, Pinheiros, Quilombo e Tatú, comprometidos por contaminações de fenol e metais pesados, afetam diretamente o rio Piracicaba, depositário natural da bacia."

---

[6] Uma saída para esta questão é relativizada por Silva (2004, p. 62) como mudar o enquadramento do Rio Atibaia para classe 3, segundo a Resolução CONAMA 20/86, a partir da afluência do Ribeirão Anhumas, mas isso não garantiria a proteção da vida aquática neste segmento e na represa de Americana. Segundo o autor (idem): "É importante salientar que pela Resolução CONAMA 20/86 a classe 3 não exige a proteção da vida aquática. Porém, pelo Decreto Estadual 8468/76 corpos d'água classe 3 devem propiciar condições de preservação de peixes em geral e de outros elementos da flora e da fauna."

[7] Conclusão semelhante a esta chega o relatório da CETESB (SÃO PAULO, 2006b, p. 476) no espaço destinado às sugestões diz que: "É necessário dar continuidade aos trabalhos de identificação das fontes e extensão da degradação da bacia do Rio Piracicaba para efetivo controle, já que, desde 2002, tanto o Rio Atibaia (no trecho de Paulínia) quanto o Piracicaba (no trecho a jusante dos Rios quilombo e Tatu) têm-se apresentado degradados, comprometendo sua biota. No Rio Atibaia os resultados para cromo e níquel e mercúrio no sedimento podem indicar a presença de

## 3.2 As enchentes

As precipitações rápidas e concentradas, bastante comuns no clima da região de Campinas, costumam muito comumente causar transtornos. Isto aparece diversas vezes no levantamento bibliográfico (VICENTE, 2004; BRIGUENTI, 2005, SEVÁ Fº., 2001; 2005d).

Alguns desses eventos merecem destaque como, por exemplo, o episódio do dia 25/12/1997, relatado por Vicente (2004, p. 103), quando em plena noite de natal muitas famílias de baixa renda, moradoras da Vila Moscou - uma das áreas do Ribeirão das Anhumas onde a população está mais vulnerável para casos de enchente - sofreram diversas perdas físicas e chegaram a ficar trancadas por horas em casa, com visitantes e familiares. Para este evento a autora levantou que pelo menos 400 famílias ficaram desabrigadas no município e que, mesmo, no distrito de Barão Geraldo, um local menos vulnerável e com relativamente mais alta renda, o Ribeirão das Pedras, ao transbordar alagou cerca de 50 casas e também causou diversos transtornos.

Em Barão Geraldo, o alagamento do Ribeirão das Pedras seguidamente afeta as margens do ribeirão entre as pontes da Av. Dr. Romeu Tórtima (chamada de Avenida 1) e a ponte da Av. Prof. Atílio Martini (também chamada de Avenida 2) e entre esta e a ponte da Av. Oscar Pedroso Horta (conhecida como Avenida 3), numa área contínua onde as casas e estabelecimentos comerciais insistiram em ocupar a margem do ribeirão.

Sobre o problema em Barão Geraldo, a resolução proposta por Oliveira (2004, p.141) parece ser a canalização do curso d'água, como fica evidente no trecho a seguir:

> "Neste caso, por já haver edificações consolidadas nas margens do ribeirão, em loteamentos legalmente constituídos, e onde há problemas freqüentes de inundações, é necessária a adequação da capacidade de vazão do canal para a solução do problema existente. Tal trecho se resume a cerca de 375 metros à montante da Avenida Atílio Martini, e a 500 metros a jusante da mesma. No trecho de cerca de 400 metros à jusante da Av. Oscar Pedroso Horta, até a travessia do Ribeirão das Pedras sob a Estrada da Rhodia, também faz-se necessária a canalização, tendo em vista a ocorrência de inundações freqüentes de áreas habitadas, uma vez que os loteamentos aprovados à época (décadas de 60 e 70) locaram lotes no interior da planície de inundação."

---

uma fonte a ser investigada. Pode-se deduzir, dos resultados obtidos, a existência de fonte(s) de HPAs, na sub-bacia do Rio Atibaia, atual ou pretérita, que precisa ser investigada."

Apesar dos bons argumentos levantados por Oliveira (2004), a hipótese de que canalizar iria resolver o problema não parece totalmente correta. A resolução do problema passa por levar em conta outros mecanismos hidráulicos da Bacia, a impermeabilização crescente, a transposição das águas do Atibaia para os Ribeirões das Anhumas e das Pedras, a ocupação do território e o planejamento ambiental.[8]

Não obstante as questões sobre remediação, deve ser levantado o seguinte problema: quando chove demais e ocorrem enchentes, não é somente a água que sobe, inunda e desabriga as pessoas; quando chove demais vê-se que grande quantidade de lixo e resíduos diversos ficam boiando e são levados rio abaixo, sem falar no risco de proliferação de doenças e epidemias variadas. Assim, é provável que mais do que as enchentes, o problema do quê ela representa seja um dos principais problemas. Isto serve para a maioria das cidades brasileiras localizadas entre os trópicos – as "cidades anfíbias" como fala Carlos Augusto Monteiro. O caso de Campinas inclui-se neste bojo, como pode ser conferido no relato de Sevá Fº. (2001, p. 11):

> Nas épocas de mais chuva, além dos dramas dos atingidos por enchentes e desbarrancamentos, vêm as enxurradas imundas, oleosas, contaminadas com resíduos químicos, cheias de entulhos, ainda, disseminam bactérias e parasitas que provocam doenças. E, relembrando a fábula do lobo e do cordeiro, é sabido que quem polui o rio prejudica quem está rio abaixo; e quem capta água prejudica quem está abaixo e quem está acima.

## 3.3 Poluição Atmosférica

Em Campinas, segundo Barbano (2003), os ventos predominantes sopram de sudeste para noroeste. Em Paulínia, município limítrofe localizado ao norte da Bacia do Ribeirão das Pedras, onde estão localizadas diversas indústrias e uma das mais importantes refinarias de petróleo do Brasil, os ventos sopram na mesma direção (SÃO PAULO, 2006a).

---

[8] Quando é falado de planejamento ambiental em bacia hidrográfica não se está falando em canalizar e/ou plantar algumas árvores na beira do rio, dizendo que agora existe um parque linear e que aquilo é uma Área de Preservação Permanente. Fazer isto pode equivaler a aumentar os riscos associados ao solapamento de vertentes e deslizamento de encostas, além do risco de aumentar o volume de sedimentos carregados durante as enxurradas. Ademais estas obras podem causar ainda mais transtornos à população do que se nada houvesse sido feito. Isso pode ocorrer quando, por exemplo, na primeira temporada de fortes chuvas, a margem de concreto for arrastada levando por água abaixo o calçamento e voltando a alagar a casa das pessoas que se sentiam tão seguras. Ainda que muitas vezes pareça sutil e não tenha um viés de maquiavelismo esta é grande tônica que permeia a idéia de Parques Lineares, sobre isto vide o trabalho de Servilha (2003).

Sobre a capacidade de dispersão de poluentes atmosféricos pelo vento na região de Paulínia, um relatório da CETESB (SÃO PAULO, 2001, p.15) apontava que:

> "Devido à sua topografia pouco acidentada, a região é influenciada, mais pelos sistemas sinóticos como frentes frias e quentes, anticiclones (massas de ar) polares e subtropicais, do que por sistemas locais e/ou subsinóticos como as brisas marítimas, vale-montanha etc. Dessa forma ela possui um período mais crítico para dispersão de poluentes primários que, grosso modo, pode ser estabelecido entre abril a setembro. Devido a intensa atuação de anticiclones neste período, há um aumento da estabilidade atmosférica bem como do número de horas de calmaria."

Bem próximo ao Distrito de Barão Geraldo fica o bairro Betel que já pertenceu à Campinas e que hoje pertence à Paulínia. Neste bairro concentram-se diversas indústrias bastante poluidoras e consagradas fontes de riscos. Como é o caso da indústria de fertilizantes Galvani, especializada em ácido sulfúrico ($H_2SO_4$) aonde, segundo Sevá Fº. (1997, p. 73), foi registrada a incidência de doenças pulmonares em parte de seus trabalhadores que por causa da exposição às poeiras de rocha fosfática - uma das suas principais matérias primas utilizadas - adquiriram pneumoconiose. Outros casos podem ser constatados em outras empresas que se assentaram no bairro como, por exemplo, a Eucatex e sua Unidade Agro, de produção de fertilizantes.

Em direção à Paulínia, próximo do bairro Betel, está a gigante Refinaria do Planalto (REPLAN) da Petrobrás e a Planta da indústria química multinacional Rhodia. A REPLAN e a Rhodia, somadas às indústrias de Betel, representam os principais focos de poluição do ar nas proximidades da Bacia do Ribeirão das Pedras.

Segundo o relatório de setembro de 2006 elaborado pela CETESB (SÃO PAULO, 2006a, p. 11) as principais emissões de material particulado em Paulínia vem destas empresas supracitadas: em primeiro lugar, a Petrobrás-Replan, com 1416 toneladas/ano de material particulado descarregado na atmosfera; em seguida a Galvani com cerca de 258 t/ano e em terceiro lugar a Rhodia, com 87 t/ano. Cabe ressaltar que isto corresponde aos valores de fumaça medida e que o que é medido equivale a apenas uma fração do total que é lançado na atmosfera.

Outro indicador da gravidade do caso da poluição atmosférica em Paulínia é a constatação de que do total de estações de monitoramento da qualidade do ar existentes em todo estado de São Paulo, apenas duas estão equipadas completamente e realizam periodicamente o maior

número de análises, uma delas fica na capital, no parque Ibirapuera, e outra fica em Paulínia, na Praça Oadil Pietrobom, na V. Bressani[9].

### 3.4 Rodovias

Algumas das principais vias de acesso e interligação para diversos bairros de Campinas, e também para cidades próximas, são as que atravessam a Bacia do Ribeirão das Pedras ou passam muito próximas a Bacia. Dentre elas etsão: a Rodovia Dom Pedro I (SP-65), que liga a Rodovia Anhanguera (SP-230) à Via Dutra (BR-116, SP-60); a Rodovia General Milton Tavares de Souza (SP-332), que liga Paulínia à Campinas; a Rodovia Adhemar de Barros (SP-340), conhecida como Campinas-Mogi-Mirim, por ligar estas duas cidades; e além dessas uma via de acesso merece menção a Av. Albino J. B. de Oliveira que cruza o Distrito de Barão Geraldo e que recebeu na década de 80 o apelido de "Estrada da Rhodia" por ter sido por muito tempo a principal (e até determinada época, a única) via de acesso para a Indústria Química Rhodia.

Todas estas rodovias representam risco para a população que trafega nelas, para a população que reside na bacia e para a qualidade do ambiente natural (principalmente a água, ar, vegetação e animais). Mas, talvez a que mereça maior destaque seja a Rodovia Dom Pedro I (SP-65).

A Rod. D. Pedro cruza o Ribeirão das Pedras e o Ribeirão das Anhumas e passa ao lado da ETA de Sousas, que capta e trata a água do Atibaia que abastece Campinas e por ela trafegam, diariamente, cerca de 3 mil caminhões com cargas perigosas (OLIVEIRA, 2001). Soma-se a isso o grande número de oleodutos e gasodutos (que com o crescimento do mercado de Gás Natural Veicular aumentam ainda mais o número de dutos no subsolo). Dessa forma, segundo Gregório (2004), a Rodovia Dom Pedro é considerada umas das mais perigosas do Estado de São Paulo[10].

---

[9] Isto pode ser conferido diretamente em http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_automatica_localizacao.asp. Os parâmetros analisados são Partículas Inaláveis, Monóxido de Carbono (CO) Dióxido de Enxofre ($SO_2$), Ozônio ($O_3$), NO - Óxido de Nitrogênio (NO), Dióxido de Nitrogênio ($NO_2$), Óxidos de Nitrogênio ($NO_x$), Pressão atmosférica, Direção e Velocidade dos Ventos, Temperatura, Umidade Relativa, Radiação Total e Ultra-Violeta.

[10] De acordo com Gregorio (2004, p. 143-145) o estudo partiu dos dados fornecidos pela Divisão de Operações de Emergência da Companhia Estadual de Tecnologia e Engenharia em Saneamento Básico (CETESB) e foram analisados os registros de ocorrência de acidentes entre 1990-2000 envolvendo produtos químicos no processo de produção e transporte no Estado de São Paulo.

A Rod. D. Pedro representa risco não só para o abastecimento de Campinas mas também para o abastecimento de outras cidades da região, pois caso ocorra um acidente com cargas perigosas na Bacia do Ribeirão das Anhumas, por exemplo, a contaminação pode se estender para o rio Atibaia e contaminar mais ainda os rios que estão abaixo.

Na pesquisa de Fricke (1992) foram analisados dados sobre acidentes rodoviários envolvendo cargas perigosas nas sub-bacias dos rios Atibaia e Capivari que, como foi visto anteriormente, são os dois rios que abastecem a cidade de Campinas. Segundo Fricke (1992, p.100):

> "Conseguimos registrar ao longo de nossa pesquisa 221 acidentes envolvendo produtos perigosos, com uma média de oito acidentes por mês no ano de 1989 (para o qual dispomos do maior número de registros). Este número é alarmante se considerarmos que bastaria um único acidente para comprometer o abastecimento de água da população. Os dados obtidos mostram também que as causas mais freqüentes de acidentes são de duas naturezas: as más condições das vias por onde os produtos são transportados e o comportamento dos responsáveis pelo transporte, principal¬mente a falta de cuidados adequados para com a carga e o desconhecimento de suas características. Os acidentes registrados envolvem predominantemente o transporte de óleo diesel, álcool e gasolina, nesta ordem, produzidos pelo Pólo Petroquímico de Paulínia e pela indústria canavieira regional."

A Rodovia Anhanguera fica fora da bacia do ribeirão das Pedras, mas por ela trafegam caminhões que podem estar à caminho da Refinaria de Paulínia ou da Rod. Dutra e, consequentemente, vão circular por esta bacia e pela Rod. D. Pedro.

Segundo Sidnei Furtado Fernandes, Coordenador Regional Adjunto da Defesa Civil do Estado de São Paulo, entrevistado por Oliveira (2001) do Jornal Correio Popular, passam pela Rodovia Anhanguera mais veículos com cargas perigosas do que na Rod. Dom Pedro - são cerca de 20 mil caminhões por dia com cargas perigosas na Anhanguera, contra 3 mil na D. Pedro. De acordo com Sidnei Fernandes, em Oliveira (2001), muitos desses caminhões que transportam cargas perigosas não utilizam identificação adequada do produto que carregam, com aquelas placas coloridas, o que dificulta a fiscalização e a ação remediadora no caso de acidente.

De acordo com Sidnei Fernandes, entrevistado por Oliveira (2001), a Rod. Dom Pedro merece total atenção, especialmente no trecho que vai de Campinas a Bom Jesus dos Perdões, próximo à Atibaia, onde existem 118 pontos de risco próximos a mananciais e 46 próximos a oleodutos e gasodutos. Cabe destacar que, segundo a Coordenadoria Regional da Defesa Civil de São Paulo, alguns dos "principais trechos de alto risco ao meio ambiente" na Rodovia Dom Pedro estão localizados na área da Bacia do Ribeirão das Pedras: Km 136 (Parque Universitário), Km

138 (Shopping D. Pedro) e Kms 142 a 147 (Proximidades do Ceasa e saídas para Barão Geraldo e Campinas – via “Tapetão”).

De acordo com o levantamento de dados realizado por Gregorio (2004, p. 171) sobre os dados da CETESB de 1990 a 2000, em todo Estado de São Paulo o transporte rodoviário foi responsável por 69,7% dos acidentes registrados pelo órgão ambiental, superando todos os outros tipos de transportes, e o solo foi o substrato mais atingido (50,3%).

De acordo com Gregorio (2004, p. 143-145), dentre as cinco regiões administrativas do Estado de São Paulo, a região de Campinas registrou 195 ocorrências de acidentes. Dos 35 municípios que fazem parte desta região, 21 tiveram menos de três ocorrências registradas. Sete cidades concentraram 2/3 das ocorrências, são elas: Campinas, Jundiaí, Rio Claro, Piracicaba, Americana, Paulínia e Limeira. Sendo que a recordista, com 15% do total de 195 ocorrências, foi Campinas. Na região de Campinas, do total de 195 ocorrências, o transporte rodoviário representou o maior número de ocorrências (85%), em seguida veio a indústria (9%), e ao final outros tipos de transporte: Ferroviário (3%), Transporte por Duto (2%) e Aéreo (1%). Ainda com base nas 195 ocorrências, 80% estavam relacionadas à líquidos inflamáveis (classe de risco 3), corrosivos (classe 8) e gases (classe 2). E com relação aos problemas gerados por estas ocorrências, mais da metade afetou o Solo (52%); seguida da água (21%) e o ar (16%).

Estes fatos colocam a questão das rodovias em Campinas como uma importante situação de risco. E mais adiante serão abordadas as situações de risco associadas à presença de rodovias na Bacia do Ribeirão das Pedras.

## 3.5 As propriedades rurais e o patrimônio histórico

A região norte do município de Campinas é uma das mais importantes áreas rurais que ainda resistem à especulação imobiliária e outros fatores promotores da urbanização acelerada. Esta região é composta pelos Distritos de Sousas/Joaquim Egídio e pelo Distrito de Barão Geraldo.

Segundo Carvalho et al. (2006, p. 247), as áreas rurais de Barão Geraldo, que estão dentro da bacia do Ribeirão das Pedras e que se estendem até o Ribeirão das Anhumas em direção à Rodovia Campinas-Mogi Mirim (SP-340), paralelamente a uma linha imaginária (paralela ao divisor de águas) que tem início na área de saúde da Unicamp, até o Bairro Guará, passando pela

Cidade Universitária são, em seqüência, de sul para norte: Fazenda Anhumas, Fazenda Argentina, Rancho Isa, Sítio São Martinho e Estância Eudóxia.[11]

Além disso, cabe destacar que algumas grandes e importantes fazendas de Barão Geraldo e seus elementos arquitetônicos foram tombados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas (CONDEPACC), e isto será aprofundado nos Resultados Finais deste trabalho.

Porém, mesmo que grande parte das Fazendas localizadas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras tenha sido tombada - como é o caso da Faz. Sta. Genebra - ainda sobraram glebas que são arrendadas e onde se planta grande quantidade de cana-de-açúcar, soja transgênica e soja tradicional e outros tipos de culturas. Mais adiante, quando forem abordados os riscos ambientais na bacia, os cultivos agrícolas receberão maior atenção.

Todavia, nem só de grandes fazendas é composta a bacia do Ribeirão das Pedras. Ainda persistem propriedades rurais onde é praticada a agricultura familiar, algumas delas foram estudadas por Neves e Arraes (2006), e produzem frutas, hortaliças, plantas ornamentais e ainda servem de pastagens, além de fornecerem infra-estrutura para áreas de lazer, como pesque-pagues e quadras de esportes.

## 3.6 Uma visão macroscópica sobre Campinas e Região

Nesta parte alguns aspectos do regional (macro) e do local (micro) são interligados na tentativa de realizar uma análise macroscópica da Bacia do Ribeirão das Pedras e seu entorno, tal qual a proposta de Rosnay (1975; 1979)[12]. A idéia de utilizar o referencial desse autor no encerramento deste tema de localização da área é não cair na dicotomia e na ditadura do olhar e propor que se pode olhar para a infinitamente complexa teia de relações ambientais regionais, ao mesmo tempo em que se olha para dentro da bacia, para o micro, para o aparentemente simples. Isso, sem esquecer que muitas vezes o micro - que abrange as coisas que parecem ser simples -

[11] Não esquecendo que algumas dessas fazendas vêm sofrendo alterações muito rápidas, principalmente a São Martinho e a Estância Eudóxia que, recentemente, tiveram grandes áreas desmembradas para abrigar o pólo tecnológico de Campinas e um condomínio fechado, respectivamente.

[12] Segundo Rosnay (1975, p. 10): “O macroscópio não é uma ferramenta como as outras. Ele é um instrumento simbólico constituído de vários métodos e técnicas emprestadas de diferentes disciplinas. (...) O macroscópio pode ser considerado o símbolo de uma nova maneira de ver, entender e agir”. Ou ainda, uma ferramenta que “filtra os detalhes e amplifica as interconexões que os unem”. Ao invés de usar a palavra macroscópio, alguns autores têm

detém as características complexas do macro, da mesma forma que uma escala fractal permite ver a estrutura do todo dentro das minúsculas partes.

Um relato sobre a visão macroscópica ou complexoscópica da bacia pode ser iniciado com a descrição da situação de Campinas no contexto regional e da bacia do Ribeirão das Pedras e Barão Geraldo no contexto local. A visão macroscópica permite ressaltar a importância do metabolismo urbano para o estudo desta cidade. Isto se dá basicamente em função dos usos de recursos como a água, energia, alimentos, etc, associados à dinâmica territorial e suas zonas de influência.

O metabolismo de Campinas e da Bacia do Rib. das Pedras se apresenta como o resultado de um arranjo complexo; uma mistura entre o grande desenvolvimento econômico (Campinas e região são importantes contribuintes para o PIB nacional) e a proximidade com grandes centros industriais (seja uma proximidade espacial euclidiana, seja a proximidade subjetivada pela velocidade das vias expressas e dos aeroportos de carga, como Viracopos). Tudo isso sem esquecer da alta taxa de urbanização decorrente de séculos de intenso povoamento.

De acordo com Ab'Sáber (2001, p. 177), estudos de metabolismo urbano apresentam-se como algo "essencial pelo fato de que em algumas cidades as pessoas se agrupam por $m^2$ e não por hectare". Para este trabalho a abordagem do metabolismo pode ser bastante útil, pois permite entender que os riscos ambientais estão associados a desajustes sistêmicos no organismo que é uma cidade.

Ainda segundo Ab'Sáber (2001, p. 177), o grande avanço em se utilizar o metabolismo urbano é que:

> "A essência do processo é a concentração dos homens em espaços pequenos ou muito pequenos; depois o problema do que entra e do que transita e do que precisa ser descartado. E tem uma linguagem simples, didática. Ao estudar o metabolismo urbano, estamos estudando a dinâmica do mundo urbano".

Assim, uma das questões fundamentais a serem estudadas na Bacia do Rib. das Pedras é a circulação de bens e energia tanto interna, quanto externamente. Nesse sentido, os riscos ambientais podem servir como sinalizadores ou indicadores sobre o estado do organismo e sobre o processo metabólico.

---

utilizado a expressão complexoscópio para enfatizar que se trata de uma ferramenta que permite enxergar a complexidade das coisas.

A análise desses processos é cada vez mais reforçada pela necessidade de enfrentar as deficiências herdadas de políticas adotadas anteriormente. Políticas públicas que, formuladas sem levar em conta o metabolismo, acabaram por forçar um rearranjo desastroso do espaço total da cidade. Rearranjo desastroso porque muitas vezes é o resultado de políticas omissas que não levam em conta que a aplicação dos princípios econômicos, de um lado, e dos princípios ecológicos, de outro, poderá captar o processo histórico e a inter-relação entre ecossistema urbano, agroecossistema e ecossistema natural (AB'SÁBER, 1995, p. 101).

O que ocorre no desenvolvimento da cidade de Campinas é a evolução do ecossistema urbano sobre os outros sistemas do espaço total. Este processo pode ser ilustrado pelas palavras de Ab'Sáber (1995, p.103):

> "A industrialização surge nas pontas de ruas das cidades pequenas, nos arredores das cidades pequenas, em distritos industriais anômalos com uma grande concentração de poluição, e surge entrando pelo campo a fora, tomando espaço da vida rural. E aí começa a complicação da deterioração. As cidades crescem em altura, crescem em área, crescem por saltação, cada tipo de saltação é diferente do outro. Aqui um loteamento de pobre, ali um loteamento de classe média, acolá um distrito industrial, mais adiante uma indústria altamente poluidora, e com isso o pano de fundo dos agro-ecossistemas começa a diminuir de espaço e de intensidade de produtividade."

Cabe destacar o relato de dois ilustres ex-moradores de Campinas, o professor de geografia Antonio Christofoletti e o professor de história Hilton Federici[13] (CHRISTOFOLETTI e FEDERICI, 1972, p. 7):

> "Nunca podemos perder de vista que as condições naturais de determinado território servem de base às atividades humanas que, com maior ou menor felicidade, constituem as respostas do ser humano em seu ajustamento ao espaço no qual se insere."

Sobre o espaço onde se construiu a história de Campinas, os dois autores são ainda mais didáticos (idem, p. 99-100):

> "Foi o **aproveitamento metódico e cumulativo dessas condições físicas** que propiciou o crescimento e o desenvolvimento da cidade e do município de Campinas. Sobrepujando pouco a pouco **os demais núcleos circunvizinhos**, chegando, em determinada época, a se rivalizar com a capital bandeirante, acabou por exercer sobre

[13] Algumas curiosidades envolvendo o nome de Hilton Federici é a homenagem de uma escola estadual que leva seu nome, localizada na Bacia do Ribeirão das Pedras, na Vila Santa Isabel, Distrito de Barão Geraldo. Outra curiosidade é que ele foi professor de Aziz Ab'Sáber e um dos responsáveis por despertar em Aziz o apreço pela geografia. Isto fica claro em várias palestras e entrevistas, como se pode ver em Donizetti (2001).

eles acentuada influência, nas esferas comercial, política, cultural e industrial. Campinas tornou-se **o centro de uma re**gião, recebendo e distribuindo [p. 100] estímulos, mas comandando-lhes o ritmo. Eis a razão de ser escolhida para sede de uma das Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, **conseqüência de sua ação polarizadora** que se veio firmando paulatinamente através dos tempos." (destaques dos autores, no original)

Riscos que já existiam foram potencializados e riscos novos surgiram como efeito de décadas de estímulo e do acelerado ritmo de desenvolvimento da região. Além da certeza de que a ação do homem sobre a natureza representa o principal fator de dinamização de riscos. Em grande parte da bibliografia consultada, as dinâmicas identificadas na Bacia indicam que as alterações da dinâmica fluvial - o escoamento superficial das águas afetado pela impermeabilização, o aumento e agravamento dos processos erosivos e as enchentes - apontam para a ação do homem como o principal fator desencadeador dos riscos ambientais.

Além disso, chama atenção para uma importante indagação da Geografia enquanto ciência dos lugares - qual seja, a pergunta fundamental: onde as coisas acontecem, e porque elas acontecem ali? - para entender os riscos ambientais como o resultado de uma relação desequilibrada entre a evolução do espaço total, a ocupação do território, a utilização dos recursos e o metabolismo urbano.

Estes fatores imbricados permitiram que Campinas crescesse e se transformasse numa das maiores cidades do interior do Brasil. Esse é um processo que foi iniciado com a rota para Goiás, desenvolvido com as plantações de Café e incrementado com as estradas de ferro, e que culminou com a implantação da Unicamp em meados de 1960 e, mais recentemente, com o desenvolvimento do suposto pólo de "alta tecnologia" (SILVA e NOVAES, 2006).

Isto pode ser interpretado a partir da leitura de Christofoletti e Federici (1972, p. 99-100):

"É evidente que as condições naturais por si mesmas nada significam. Elas **só ganham valor em função da utilização que lhes dá o homem**. Se as condições existentes no município de Campinas surgem como bem aproveitadas, é porque houve habitantes que souberam dispor das contingências para tirar o melhor partido possível. Se houve fracassos, os sucessos suplantaram-nos e **estruturaram essa imagem socioeconômica que todos conhecemos** e que serve de orgulho a todos os filhos e habitantes da '**terra das andorinhas e dos jequitibás'**." (destaques dos autores, no original)

Na interpretação do trecho acima tem-se a idéia de que mesmo quando algo parece ter inicialmente fracassado no planejamento da cidade, ao final o resultado é satisfatório. Por exemplo, hoje Campinas não tem mais tantos jequitibás como antigamente, mas um dos pouco

que resiste na frente da Prefeitura reflete uma "imagem de sucesso" que penetra no imaginário da população original, nos migrantes e visitantes. Da mesma forma, as andorinhas perderam lugar ou ficaram eclipsadas pela poluição do ar e sonora, entretanto está presente como símbolo do Shopping Parque Dom Pedro, um dos maiores empreendimentos comerciais da Bacia do Ribeirão das Pedras.

Assim, mesmo que a ave-símbolo da cidade tenha perdido espaço para a poluição, como conseqüência do "sucesso", ela ainda está no ar, na forma de uma escultura de metal que todas as noites é iluminada e pode ser vista num raio de quilômetros.

Em Campinas, a natureza é transformada e até transfigurada pela sociedade com o objetivo de suprir suas necessidades e suas vontades e é disso que trata o risco ambiental. Em outras palavras, o limite do risco é determinado por até onde a sociedade está disposta a ir para suprir os seus interesses.

O mais importante é buscar a essência por detrás da aparência e admitir que: por detrás deste enorme desenvolvimento econômico existem riscos; existem pessoas carentes de acesso aos serviços de saúde e alimentação equilibrada; existem consumidores que consomem seletivamente e/ou em excesso e que depois descartam grande quantidade disso em aterros, córregos e lixões a céu aberto.

Vistas algumas características da área de estudo e o contexto em que se encontra, será feita a apresentação do Marco analítico-conceitual e a apresentação detalhada dos referenciais que serviram de base teórica a esta pesquisa.

Mas antes, serão recapitulados brevemente alguns pontos que foram tratados e que não deverão ser perdidos de vista durante todo o trabalho, são eles:

A. A área de estudo, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, está dentro de uma "bacia furada", a do Jaguari-Piracicaba. Ela é furada, pois grande parte de suas águas não desce pelo rio abaixo encaixada nos talvegues em direção à parte mais baixa do relevo, como normalmente são os rios. Ela é furada porque são feitas transposições para abastecer as cidades de São Paulo, Campinas, Jundiaí e Hortolândia.

B. Das sub-bacias do Jaguari-Piracicaba a do Atibaia é a que possui a mais complicada teia de processos. E dentro da bacia do Rrio Atibaia a bacia do Rib. das Anhumas, cuja bacia do Ribeirão das Pedras é uma importante sub-bacia, é a mais “problemática”.

C. Além do Ribeirão das Anhumas (que tem nascentes no centro da cidade de Campinas) o rio Atibaia recebe as águas de outros rios e ribeirões que atravessam cidades com alto crescimento populacional e industrial e cuja qualidade das águas está bastante comprometida. Como exemplo pode-se destacar alguns rios e as cidades que comprometem suas águas: Rio Atibainha (Nazaré Paulista), Rio Jacaré (Itatiba), Rio Pinheiros (Valinhos), Rio das Cabras (Sousas/Campinas).

D. As Bacias do Rib. das Anhumas e do Ribeirão das Pedras não são “furadas”, ao contrário, elas são “engrossadas”. Elas têm suas vazões aumentadas por dois motivos principais. Em primeiro lugar, devido a transposição realizada pela Sociedade de Abastecimento de Água S.A (SANASA), que puxa água do Atibaia, na altura do Distrito de Sousas, e distribui para as residências, indústrias, instituições de ensino e pesquisa, etc., que depois despejam esta água nas Bacias do Rib. das Anhumas e no Rib. das Pedras e só mais tarde chegará de volta ao Atibaia. Além disso, as bacias do Anhumas e do Pedras podem ser consideradas engrossadas devido ao grande número de poços artesianos e de águas mais profundas que são jogadas na superfície e/ou nos esgotos. Bons exemplos disso são os casos do Shopping Dom Pedro e da Unicamp que despejam suas águas no Ribeirão das Pedras.

E. A ocupação na bacia do Ribeirão das Pedras é bastante peculiar devido a uma série de restrições, como a urbanização verticalizada de grande porte e outras, impostas pelo Plano Local de Gestão Urbana de Barão Geraldo (CAMPINAS, 1996). Um plano diretor em escala distrital, que inclusive determinou, no seu artigo 35, a criação do Parque linear do Ribeirão das Pedras. Além de outras peculiaridades como o significativo número de matas e fazendas tombadas pelo patrimônio e o número de $km^2$ ocupados por áreas de ensino/pesquisa.

F. E o que há nos 29 $km^2$ desta bacia? Nessa área moram mais de 36 mil habitantes e ainda circulam diariamente uma quantidade imensurável de pessoas. E este número pode duplicar

se forem contabilizadas aquelas pessoas que trabalham e/ou estudam dentro da bacia, seja em alguma das instituições (como a Unicamp, a Facamp e a PUC-Campinas) algum empreendimento que fique nas proximidades (Shopping D. Pedro, CPQD, Laboratório Síncrotron). E o problema fica mais grave se for levada em conta as centenas de pessoas que diariamente chegam, vindas de toda a região, ao Hospital de Clínicas em busca de cuidados. Por último não se deve esquecer as milhares de pessoas que trafegam pelas rodovias que cruzam a bacia.

G. Para sustentar as atividades de toda essa população e da região, existem diversas subestações de energia elétrica na Bacia do Ribeirão das Pedras e por ela cruzam linhas de transmissão de alta tensão, além de muitos Gasodutos e Oleodutos.

Enfatizados alguns pontos de vista importantes, passa-se ao detalhamento dos fundamentos, que poderiam ser chamados de filosóficos.

# 4 MARCO ANALÍTICO-CONCEITUAL

Este capítulo trata do Marco Analítico-Conceitual construído para a realização dessa pesquisa. Marco Analítico-Conceitual é um termo adaptado do inglês *framework* (que pode ser traduzido como quadro, escopo ou estrutura) e pode ser entendido como um conjunto de conceitos, relações e fatos estilizados referidos a um determinado contexto sobre o qual se está pesquisando, o objetivo do Marco é auxiliar na modelização dos sistemas observados na realidade pesquisada.

Inicialmente, serão apresentadas as contribuições realizadas no âmbito da Ciência Geográfica que utilizam a abordagem sistêmica e os estudos da complexidade para entender as questões ambientais. Depois elas serão relacionadas à escola cartográfica francesa, em especial as propostas de Jean Tricart e, principalmente, a Cartografia Dinâmica de André Journaux. Esta primeira parte do Marco pode ser entendida como o "referencial teórico" do trabalho.

Ao final, serão indicados dois elementos que completam o marco: o Mapeamento Participativo de Riscos Ambientais e a Classificação dos Riscos Ambientais. Paralelamente ao "referencial teórico", esta segunda parte corresponderia ao "referencial prático" desta pesquisa.

## 4.1 Referencial sistêmico e os estudos da complexidade

### 4.1.1 Sistema e Bacia hidrográfica

Primeiramente cabe destacar que neste trabalho é utilizada a bacia hidrográfica como um recorte espacial, uma referência geográfica importante e bem delimitada, e não como uma unidade de análise. Nesse caso a bacia não é propriamente a unidade de análise da pesquisa no sentido dos processos atinentes ao funcionamento do "sistema bacia hidrográfica".

Pesquisas que utilizam a unidade espacial "Bacia Hidrográfica", caracterizada por uma área que drena determinados cursos d'água e está limitada por divisores de águas, estão de acordo com a ampla aceitação da Lei das Águas (BRASIL, 1997) que propõe a pesquisa e o planejamento no âmbito das Bacias Hidrográficas.

Como salienta Christofoletti (1979), a abordagem sistêmica, ao se fixar no funcionamento integrado dos elementos componentes, começou a focalizar a bacia hidrográfica como unidade geomorfológica fundamental. O mesmo Christofoletti (1999), mencionando Petts & Amoros (1996), destaca essa abordagem como a mais adequada para tratar dos hidrossistemas fluviais ao assinalar que os rios devem ser analisados como sistemas tridimensionais, dependendo de transferências de energia, material e Biota, e devem ser estudados nas direções longitudinal, lateral e vertical. Assim, torna-se importante analisar os fluxos de montante para jusante, as interações laterais com as margens e setores da bacia e os intercâmbios verticais com as águas subterrâneas e os aqüíferos.

Como destacado por Carpi Jr. (2001, p.36):

> "Mesmo considerando-se o intercâmbio entre as águas superficiais e subterrâneas como de forte intensidade, deve-se salientar que as águas subterrâneas são componentes de uma bacia hidrológica, enquanto que a bacia hidrográfica integra apenas as águas superficiais. Os limites da bacia hidrológica podem ultrapassar o limite da bacia hidrográfica, pois o escoamento da água subterrânea é regulado pela inclinação de camadas geológicas e disposição de fendas e fissuras que pode não corresponder ao sentido do escoamento superficial, regulado pelas formas de relevo."

Ademais, como é ressaltado por Carpi Jr. (2001), os pesquisadores que utilizam a unidade "bacia" devem estar atentos aos casos em que ocorrem transposição (transporte de água de uma bacia para outra) ou reversão fluvial (inversão do fluxo natural da água rumo a outra bacia), o que impõe uma limitação importante na utilização desta unidade. Isto acontece com freqüência, e há muitos anos, nas bacias hidrográficas desta região. Nesse sentido muitas sub-bacias do Rio Atibaia, como a do Ribeirão das Anhumas e a do Ribeirão das Pedras, são bons exemplos. Segundo o mesmo autor, caso seja levado em conta as possibilidades de contaminação da água subterrânea por disposição ou lixiviamento de resíduos ou produtos agroquímicos, a existência de uma bacia hidrológica e as interfaces entre as bacias hidrográficas são importantes, pois as fontes de contaminação podem se localizar em uma bacia vizinha àquela estudada.

A condição para a análise da Bacia Hidrográfica deve ser a integração dos seus elementos e também a relação entre eles e o entorno da Bacia. Segundo Rohde (2006) a unidade "bacia hidrográfica" não é uma unidade espacial natural, ela existe segundo critérios temporais e/ou técnicos. Em outras palavras, de um lado, a bacia pode sofrer alterações morfométricas ao longo do tempo, de outro, os métodos e técnicas utilizados na definição dos seus limites podem ser inovados ou aprimorados.

A idéia de Santos (2004) apresentada por Rohde (2006) é mais extremada. Segundo ela, a utilização da unidade-bacia pode ser influenciada por escolhas políticas ou de acordo com o tipo de abordagem que ela será alvo, portanto a unidade é relativamente eficaz no plano sanitarista e tecnoburocrático, mas não aplicável no nível econômico-financeiro e ambiental de intervenção.

Wenzel (2005, p.86) apresenta os pontos positivos e negativos da utilização da bacia enquanto unidade espacial:

> "A bacia hidrográfica, apesar dos aspectos positivos (limites conhecidos, possibilidade de enquadramento no tocante ao estabelecimento de padrões quali-quantitativos, participação coletiva, inserção localizada...), realça o aspecto das águas de superfície, mas se desconecta da realidade subterrânea e atmosférica e das movimentações extrabaciais, bem como das ocupações florísticas, faunísticas e humanas".

Também presente nos referenciais buscados para essa pesquisa estão as definições empregadas pelo Geógrafo brasileiro Aziz Ab'Sáber de metabolismo urbano e de bacia urbana. A definição de metabolismo urbano de Ab'Sáber (1995) baseada em Wolman (1972) permite enxergar a bacia hidrográfica de maneira análoga ao habitat de um organismo vivo, a sociedade humana que tem como grande característica transformar as paisagens. Segundo Ab'Sáber (1995), a expressão sintetiza as relações entre oferta de espaço e serviços e demanda de necessidades e bem-estar, além disso, é no metabolismo urbano onde se processam o dia-a-dia dos homens em suas funções biológicas, assim como as multivariadas funções de trabalho, circulação, consumo e, também, as práticas sociais e culturais. Para analisar as cidades brasileiras, e também as bacias hidrográficas em áreas urbanizadas, em função do metabolismo, Ab'Sáber destacou 3 fatores fundamentais: a magnitude de problemas e condições do sítio urbano, a hidrologia e a fisiologia da paisagem.

A segunda noção, presente em Ab'Sáber (1990, 1999b), é herdeira dos ensinamentos do geógrafo francês Bernard Kayser (KAYSER, 1966) e trata da bacia urbana como um território (AB'SÁBER, 1999b, p.5):

> "Depois, ele [Kayser] nos falava de bacia urbana, que seria o [espaço] de uma grande cidade, a cabeça de um território, colocada próxima de porto ou em uma situação estratégica, ou no entroncamento de rotas, e que controlaria uma rede de cidades modestas vinculadas ao poder e ao comando social, socioeconômico ou econômico dessa grande cidade."

Campinas não está distante desta leitura de Bacia Urbana. Além de sua ligação atual com a grande metrópole São Paulo, persiste a herança da época do café ainda muito presente neste contexto como fica evidenciado por Ab'Sáber (1999b, p.6):

> "Só no Estado de São Paulo, em função da sua história econômica e das elites do passado – inteligentíssimas em relação à administração do espaço total paulista –, essa bacia urbana teve 100 cidades, formadas em pontas de trilho e em função de heranças dos tempos de cruzamento de rotas de muares para levar café para os portos. São 100 cidades do Café."

Com a inserção da temática da ação humana sobre o ambiente, realçada pelos conceitos utilizados por Ab'Sáber, o frágil limite imposto à análise da bacia hidrográfica restrita pelos divisores de água evidencia a dificuldade de trabalhar com essa unidade. Alguns autores como Wenzel (2005) e Rohde (2006) explicitam que a análise dos fluxos populacionais humanos, animais e vegetais e de fluxos de energia e transporte poderia ser mais eficaz utilizando o geossistema através das unidades geoambiental ou geoatmosférica. Assim, além da teoria dos sistemas outras abordagens devem ser complementadas para o estudo da bacia como, por exemplo, os estudos da complexidade e do holismo que serão tratados a seguir.

### 4.1.2 Geossistema e Holismo

A integração de diferentes abordagens na construção de uma teoria dos sistemas para a geografia é ainda hoje uma procura. Mesmo com toda a produção bibliográfica acumulada sobre o tema, essa integração ainda carece de atenção.

A proposta de trabalhar conjuntamente com a abordagem geossistêmica e holística tem sido exercitada como metodologia de estudo de Bacias Hidrográficas e de Zoneamento Ecológico (FREITAS, 2004). Para fora da geografia, esta abordagem é reconhecida como forma de integrar a cultura e a sociedade no tratamento das questões ambientais como, por exemplo, no âmbito dos estudos de engenharia sanitária com Dias et al (2003) e nos estudos de geologia como é o caso de Rohde (2006) e Wenzel (2005).

Segundo Vicente e Perez Filho (2003), nos últimos anos, aquilo que se chamou de geossistema tem ganhado cada vez mais espaço. De acordo com os autores, essa abordagem tem sido empregada devido ao seu potencial para aprimorar a proposta de trabalho multidisciplinar e

por contribuir com conceitos para a gestão e o planejamento territoriais, a partir de uma perspectiva da complexidade ambiental.

Partindo dessa idéia de complexidade e de trabalho (meta)disciplinar é realçada a idéia de Gvishiani (1984): "a análise de sistemas oferece uma modificação peculiar na relação sujeito-objeto diferentemente da relação científica tradicional, que requer a demarcação de uma linha rígida entre sujeito e objeto"[14].

Seja pelo fato de entrelaçar trabalho-de-gabinete e trabalho-de-campo - questão vital para a ciência geográfica -, seja pelo reconhecimento de que nessa ciência, como no universo, tudo é interdependente, a complexidade como é entendida por Jean Tricart se traduz na relação dialética entre sujeito-objeto, também exposta por Gvishiani (1984). Isto pode ser apreendido no seguinte trecho extraído de Tricart (1980, p. 98):

> "Se se considera que todos os fenômenos que constituem nosso universo são interdependentes, nenhuma disciplina tem um objeto realmente específico. A análise de fenômenos particulares, tal como é encarada pelas diversas disciplinas, não deve conduzir ao isolamento desses fenômenos. **Uma atitude dialética deve permitir a recolocação dos resultados analíticos obtidos em seu contexto de interferências. Em síntese, nossa abordagem é decididamente sistêmica, já que a nosso ver a teoria dos sistemas é o melhor instrumento lógico de que dispomos atualmente. Ela engloba e supera a "dialética da natureza" esboçada há um século por Engels**". (Não grifado no original)

Pesquisadores, especialmente os soviéticos, desde a década de 1970, ocupam-se de encontrar na dialética de Marx e Engels o embasamento filosófico para a Teoria dos Sistemas. Isso está bastante presente na obra de Gvishiani (1984, p. 4)[15]:

> "A unidade dialéctica do princípio de sistemas e do princípio de desenvolvimento é um ponto importante na fundamentação filosófica da abordagem de sistemas. Neste contexto um sistema não é apenas a soma de elementos estruturados, mas uma entidade dinamicamente organizada no processo de desenvolvimento."

Nesse sentido parece ser de fundamental importância um princípio filosófico baseado em Kuzmin (1976, p. 10) *apud* Gvishiani (1984, p.4) que afirma que "um fenômeno da realidade

---

[14] No original: "*Systems analysis offers a peculiar modification of the traditional subject-object relation of science which requires a rigid enough demarcation line between subject and object*" (Gvishiani, 1984, p. 9).
[15] No original: "*The dialectical unity of the systems principle and the principle of development is an important point in the philosophic substantiation of systems research. In this context a system is not just a structured sum of elements but a dynamically organized entity in the process of development.*" (Gvishiani, 1984, p. 7).

objetiva visto nos termos de um todo sistemático e a interação de seus elementos constituintes representa um prisma cognitivo específico ou a uma ‘dimensão’ específica da realidade”[16].

O prisma cognitivo proposto na abordagem citada se aproxima da definição de hólon utilizada por Koestler (1972; 1981). Assim, os estudos da complexidade baseados no holismo aparecem paralelamente à abordagem sistêmica.

O hólon foi pensado por Koestler enquanto teorizava sobre a sincronicidade e tentava entender o mito de Jano, o deus grego de duas caras. Ele pensou em uma estrutura auto-organizada, em que as partes e o todo estão constantemente conectados. Baseado em um pressuposto sistêmico básico, muitas vezes esquecido – o da indissociabilidade encontrada entre a união das partes e a divisão do todo-, este Koestler (1972, p. 102) escreveu:

> “O organismo vivo e o grupo social não são agregados de peças elementares. São sistemas hierarquicamente organizados, multinivelados, de subtodos constituídos de subtodos de ordem inferior – ou ‘holons’(...) São entidades que [apresentam] tanto as propriedades independentes de um todo como as propriedades dependentes de uma parte.”

Em outras palavras entende-se que Jano, representando o sistema, enxerga por dois pontos de vista ao mesmo tempo - de fora para dentro e de dentro para fora – sem perder a noção de encadeamento do processo.

Noutra passagem, Koestler (1981, p. 48) fala de “entidades autoreguladoras que manifestam tanto as dependentes propriedades do todo como as dependentes propriedades das partes”. Trata-se de uma variação da clássica afirmativa sistêmica de que a soma das partes não é igual ao todo. Os conceitos desenvolvidos por Koestler inspiraram os trabalhos de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, um geógrafo que viveu intensamente a procura por uma ferramenta de análise e que encontrou no Geossistema uma espécie de ponto de chegada (MONTEIRO, 2001).

Segundo Monteiro (2001) a aplicação do método geossistêmico ajuda na integração das estruturas intermediárias, os subsistemas, através da organização hierárquica da dinâmica espacial e ambiental, bem como a natural e a social – organização essa que Koestler (1972)

---

[16] No original: “*Systems research is a rapidly developing sphere of science and technology and it requires a philosophic substantiation. Of fundamental importance here is the philosophic systems principle which asserts that “a phenomenon of objective reality viewed in terms of a systematic whole and the interaction of its constituent elements is a specific cognitive prism or a specific ‘dimension’ of reality*” (KUZMIN, 1976, p.10; apud GVISHIANI, 1984, p.4).

chamaria de holárquica. Para Monteiro (1991) estes subsistemas apresentam caráter vertical e horizontal, representando a idéia de “arborescência”, conferindo à análise geográfica estruturas e organização hierárquica, em termos de ligações, no plano vertical, e entrelaçamentos, no plano horizontal.

### 4.1.3 Geossistema, Território e Paisagem

Trabalhos recentes dos frenceses Bertrand e Bertrand (2002) sugerem que o Geossistema é um sistema, chamado por eles de GTP, formado por 3 subsistemas: (G) Geossistema propriamente dito, (T) território e (P) paisagem.

O Geossistema é uma parte de um sistema maior e mais complexo. Representa, segundo os autores, a herança de um conceito naturalista que trata a natureza como fonte (*source*) e que inclui na análise um subsistema antrópico. Ao que parece não se diferencia muito do conceito utilizado por outros autores analisados até aqui.

O Território, o segundo subsistema do GTP, entende o espaço como recurso (*ressource*) e simboliza a reminiscência de uma história ou uma arqueologia de sociedades de tempos longínquos que enraízam no ambiente as marcas das respectivas sociedades, em outras palavras, as marcas da artificialização (*artifisialisation*).

A Paisagem, o último subsistema, possui a marca da irrupção do sensível no campo do ambiente e representa a indispensável tomada de consciência sobre as representações culturais. A paisagem é fruto da conversão do ambiente em recurso pelo ato da percepção e do uso direto através de um “recursamento” (*ressourcement*) ou retorno ao curso/fonte primeira e se baseia em um processo “artialização” (*artialisation*)[17].

Em síntese o sistema GTP é entendido por Bertrand e Bertrand (2002) no funcionamento de três entradas convergentes que abrem três vias interdependentes, cientificamente construídas, num mesmo espaço geográfico. O ambiente (*environnement*) resulta do jogo de interação das três entradas ou subsistemas através tanto do tempo como do espaço. O sistema tripolar GTP não é substituido por nenhum de seus subsistemas, pelo contrário, ele carece de indispensáveis estudos

[17] Segundo Frolova (2003): *“Neologismo propuesto por Alain Roger (1997), que significa la transformación, por medio de la referencia artística (pictórica), de un país vivido o visto en un paisaje contemplado y percibido. Claude y Georges Bertrand lo utilizan en el sentido más extenso y se refieren a todos los tipos de representaciones paisajísticas.”*

setoriais. O interesse epistemológico e metodológico é duplo: preservar a complexidade e diversidade do ambiente e auxiliar na superação da falsa ruptura entre natureza-sociedade[18].

Frolova (2003) propõe uma explicação interessante sobre o caminho trilhado por Bertrand e Bertrand (2002) até chegarem a este conceito amplo de Geossistema. Segundo a autora, mesmo que alguns elementos sejam emprestados do modelo naturalista e quantitativo soviético (baseado em V.B. Sochava, A.G. Isachenko), os franecses adaptam o conceito de geossistema simplificando-o e propondo um modelo mais qualitativo e humanizado em função de duas diferenças marcantes. Em primeiro lugar, a distinta realidade ambiental dos países de Europa ocidental com paisagens extremamente deterioradas por processos antrópicos, em relação às paisagens naturais dos países do Leste. Em segundo, as limitações dos meios materiais dos laboratórios franceses, incomparáveis aos soviéticos.

De maneira crescente, desde os primeiros artigos, percebe-se a necessidade de enriquecer o modelo geosisstêmico com a dimensão antrópica e cultural. Isso se apresenta com muito mais força nos textos mais recentes, como pode ser visto em Bertrand e Bertrand (2002).

Finalmente, estas referências mais gerais são importantes para fundamentar epistemologicamente este trabalho, tendo em vista que as abordagens sistêmica e holística, diretamente motivadoras da valorização do diagnóstico e da percepção ambientais, representam um passo bastante significativo no enfraquecimento do paradigma cartesiano e positivista na ciência geográfica. A tentativa de casar as idéias utilizadas por Ab'Sáber de bacia urbana (território) e metabolismo urbano (paisagem) com as de Geossistema holístico de Monteiro e o GTP de Bertrand parece ir nesse sentido.

Espera-se com isso demonstrar que pesquisas como esta pode contribuir para a difusão e aplicabilidade de uma ciência geográfica transversal, solidária e ampla. No sentido de uma geografia à serviço da solidariedade é importante definir alguns princípios. O primeiro princípio esboçado em Dagnino e Dagnino (2006) é o da solidariedade. Assumindo-se que a palavra solidariedade tem suas raízes no termo sólido, algo a ver com o sentimento de concreto e duradouro; sob um ponto de vista antropocêntrico – ou ao menos, zoocêntrico, colocando o homem e outros animais no centro do debate -, solidariedade tem a ver com a continuidade de

[18] No original de Bertrand e Bertrand (2002b): "*Le Géosystème-source, le Territoire-ressource et le Paysage-ressourcement fonctionnent comme trios entrées convergentes qui ouvrent trios voies interdépendantes resulte du jeu de leurs interactions dans le temps comme das l'espace. Le système tripolaire GTP ne se substitue à rien. Il remet en*

processos vivos sejam eles processos bio-físico-químicos, sejam as relações culturais e sociais. Outro princípio também tratado pelos autores, é o de desenvolvimento sustentável entendido como planejamento **ecológico** e desenvolvimento **econômico** (ambas as palavras possuem a mesma raiz, a palavra grega *oikos*, que significa casa, morada) a fim de garantir a durabilidade – a solidez, a solidariedade – da vida no futuro deste planeta. Em outras palavras, e na tentativa de reforçar o distanciamento das definições de desenvolvimento sustentável banalizadas no vocabulário do capitalismo ambiental, cabe ressaltar um dos pontos fundamentais de um outro entendimento dessa concepção, em Dagnino e Dagnino (2006, p. 7):

> "Um planejamento que entenda o problema da sustentabilidade da vida na Terra como dependente de uma reformulação dos sistemas econômicos e de uma refundação das relações sociais e políticas."

Na construção de um referencial geocientífico para o desenvolvimento sustentável, Rohde (1998) apud Freitas e Cunha (2002) destaca que esta construção deverá se dar sob a interferência de seis princípios filosófico-científicos que foram individualizados em: contingência, complexidade, sistêmica, recursividade, conjunção e interdisciplinaridade. Assim a mudança de paradigma, esboçada amiúde em Freitas e Cunha (2002), deverá estar associada aos 6 princípios filosóficos supracitados e impulsionada pelos estudos da complexidade, através de enfoques cibernéticos e do anarquismo epistemológico. Ademais, deve estar ligada à aplicação ética da complexidade nos diagnósticos e no planejamento ambiental, não dissociando a natureza da sociedade.

Para concluir esta seção sobre o referencial sistêmico da pesquisa, a grande questão que parece estar colocada é que se a Bacia do Ribeirão das Pedras é a unidade básica desse estudo, é preciso assumir que ela estabelece uma relação holística de parte indissociável do todo. Dessa forma ela é uma sub-bacia do Riberirão das Anhumas, que é uma sub-bacia do Atibaia, que é parte do Rio Piracicaba, que está englobada na bacia do Rio Tietê, e assim por diante. Assim, percebe-se que a própria bacia não está descolada de outras bacias hidrográficas e outras regiões, formando assim uma escala holárquica[19].

---

*situation les indispensables études sectorielles. Son intérêt épistémologique et méthodologique est double: préserver la coniplexité-diversité de l'environnement; aider à surmonter la fausse coupure nature-société."*

[19] O termo Escala holárquica pode ser entendido como uma derivação do termo Holarquia utilizado por Koestler (1972, p. 102) em contraposição à hierarquia. Enquanto que essa trata dos níveis separadamente das suas funções e integrações, a holarquia prescinde da interpenetração dos elementos e funções constituintes de todos os níveis.

A seguir, a próxima seção apresenta as contribuições da escola francesa de representação cartográfica para esse trabalho.

## 4.2 Escola cartográfica francesa (as propostas de Jean Tricart e André Journaux)

Além das idéias expostas anteriormente, as propostas práticas que mais ajudaram na construção do Marco analítico-conceitual foram aquelas derivadas dos programas de estudo de Ecodinâmica, de Jean Tricart (TRICART, 1977; TRICART e GOMES, 1982) e da metodologia de Cartografia Dinâmica proposta por Journaux (1985).

A ligação destes dois pesquisadores à abordagem sistêmica holística fica evidenciada na definição de ambiente de cada um deles (a junção entre natureza-homem), no tipo de aspectos que suas atenções focalizam (o imbricamento de fatores socioculturais e aspectos naturais) e no ritmo de mudança desses aspectos (dinâmico e nunca estático).

Primeiro será tratada a herança francesa no que diz respeito à logística de pesquisa e depois serão abordados os pormenores da proposta de Cartografia Dinâmica, de André Journaux.

### 4.2.1 Logística de pesquisa

Tanto a Ecodinâmica como também a Cartografia Dinâmica potencializam a tarefa de análise do ambiente através da identificação, individualização, classificação, sugestão de associações e relações de causalidade possíveis entre os seus componentes.

O Marco Analítico-conceitual é a conformação de um modelo de análise-representação utilizando os dois autores e a realização de procedimentos que podem ser distinguidos segundo três níveis (Fig. 4.4).

No modelo cada um dos três níveis implica dois tipos de atividade: realização de Estudos (ou Diagnósticos) e o Mapeamento (ou elaboração da Carta) dos seus resultados. Esses Estudos e Mapeamentos estão relacionados nos sentido vertical e horizontal, em função das etapas de trabalho.

---

Assim, não se trata de afirmar que a análise em microescala é melhor ou mais eficiente que a análise em macroescala. São duas análises diferentes, dois olhares diferentes, entretanto eles provavelmente podem ser holarquizados.

**Figura 4.4: Modelo da Logística de análise-representação adotada**

| → | ESTUDOS<br>Tricart / Journaux | MAPEAMENTOS<br>Journaux |
|---|---|---|
| **Nível 1** | Básicos | Analítico |
| **Nível 2** | Ecológicos | Sistêmico |
| **Nível 3** | de Planejamento | Sintético |

Fonte: TRICART (1977) e JOURNAUX (1985). Organizado pelo autor.

No modelo cada um dos três níveis implica dois tipos de atividade: realização de Estudos (ou Diagnósticos) e o Mapeamento (ou elaboração da Carta) dos seus resultados. Esses Estudos e Mapeamentos estão relacionados nos sentido vertical e horizontal, em função das etapas de trabalho.

Apesar da sugestão de Journaux (1985) de que o resultado final de cada nível seja uma única carta, a preocupação com a interconexão dos níveis é uma preocupação explícita na obra dos dois autores.

Assim, lendo no sentido das linhas (NÍVEL), cada Estudo (2ª coluna) realizado em cada um dos níveis resulta num correspondente Mapeamento (3ª coluna). Por exemplo, no nível 1, um estudo básico resulta num mapeamento analítico. Por outro lado, lendo a partir da segunda coluna (ESTUDOS), se pode constatar que a realização de um Estudo de nível avançado prescinde da realização dos estudos em níveis anteriores. Por exemplo, para a realização de um estudo Ecológico será necessário efetuar-se um estudo básico.

Da mesma forma, lendo o diagrama na terceira coluna, o Mapeamento situado no segundo nível demanda o obtido no primeiro, que por sua vez supõe a prévia obtenção e análise dos resultados gerados pelo primeiro Estudo, e assim sucessivamente. Assim, lendo no sentido das linhas (NÍVEL), os Estudos realizados em cada um dos níveis resultam em um correspondente Mapeamento especificamente relacionado para o primeiro nível de análise. Lendo na segunda coluna (ESTUDOS), se pode constatar que a realização do segundo Estudo demanda dos resultados obtidos mediante o estudo primeiro e assim sucessivamente.

O esquema permite formar uma idéia da complexidade do desafio que a proposta coloca. São mais de quarenta relações, pensando as duas direções de leitura e a leitura obtida segundo uma direção transversal, e as relações que se podem estabelecer combinando os sentidos.

Dessa forma, como explica Journaux (1985, p. 12):

> "Nesse estágio da discussão, pareceu ao autor desta Nota Técnica que uma classificação lógica partindo da análise de fenômenos relativamente simples alcançando uma síntese complexa, permitindo melhor definir os objetivos de cada abordagem cartográfica. Eis porque três níveis foram distinguidos, precisando que a noção de escala é independente, mas que a escolha da escala depende, evidentemente, da complexidade dos fatos representados."[20]

Mas, talvez o mais importante que se pode extrair desta proposta de Tricart/Journaux, é a necessidade de representar graficamente as informações iniciadas no nível da análise, e dela derivadas. Nesse sentido a maior preocupação dos autores é que as informações obtidas não devem estar restritas à uma parte dos problemas ambientais ou fatos geográficos em si, mas sempre em relação e interconexão com outros fatores, entre eles, principalmente a ação do homem e a sociedade frente a natureza.

No trecho que segue, Journaux (1985, p.12) apresenta uma alternativa que caminha em direção a inclusão dos referidos temas:

> "O conteúdo das cartas ambientais tem sido seguidamente objeto de numerosas discussões. Alguns opuseram as cartas ditas 'cientificas' às cartas de aplicação e às cartas didáticas ou de sensibilização; outros insistiram sobre a noção de escala; outros retiveram somente os elementos naturais (ar, água e terra), os riscos naturais e a paisagem, excluindo o homem ou não considerando unicamente que na sua ação ele se torna poluente e nocivo; outros, enfim, concentraram toda sua pesquisa sobre o homem vivendo no meio artificial, opondo 'cultural' ao 'natural'. A utilização ambígua do titulo de 'cartas ecológicas' ainda veio complicar o problema."

Para o presente trabalho procurou-se explorar um número reduzido destas possibilidades. Se no início a idéia era trabalhar numa grande equipe que pudesse fazer os diferentes tipos de estudos com a mais alta qualidade e dedicação, ao final percebeu-se que isto não seria possível. Reduziu-se, assim, o espectro, centrando o foco nos riscos ambientais. Assim, o risco que na

[20] No original, Journaux (1985, p. 12): *A ce stade de la discussion, il a semblé à l'autear de cette Note Technique qu'une classification logique partant de l'analyse de phénomènes relativement simples et aboutissant à une synthèse complexe, permettait di mieux définir les buts de chaque approche cartographique. C'est pourquoi trois niveaux ont été distingués en précisant que la notion d'échelle est indépendante, mais que le choix de celle-ci dépend, bien evidemment, de la complexité des faits représentés.*

proposta de Tricart/Journaux era considerado como uma parte dos estudos ecológicos passou a ocupar um posto mais elevado tornando-se o principal objeto do presente trabalho.

O foco nos riscos permitiu um salto qualitativo na identificação individualizada e pormenorizada de cada risco (Nível 1), na abordagem do problema da conexão de causa e efeito entre eles (Nível 2) e na representação gráfica limpa e sintética, favorecendo o fácil entendimento e a tomada de decisão (Nível 3). Assim, todas as tarefas derivadas do Marco analítico conceitual foram adaptadas para se trabalhar com os riscos e não mais com a grande quantidade de informações.

### 4.2.2 Cartografia Dinâmica

Este elemento do marco analítico-conceitual baseia-se na proposta de Journaux (1985) para traduzir uma grande quantidade de informações através da aplicação de uma representação gráfica associada a uma legenda específica. Segundo Reinehr (2002) e o próprio Journaux (1985, p. 12) esta metodologia de representação gráfica pode ser chamada de Cartografia Dinâmica. Assim, realiza-se a justaposição e superposição de símbolos e de cores, integrando uma representação temática, sintética e relacional que procura apresentar a dinâmica dos riscos ambientais. O resultado deste processo será apresentado e discutido mais adiante.

A cartografia dinâmica foi utilizada em alguns trabalhos na década de 1980, principalmente em grandes projetos financiados por órgãos públicos através de autarquias ou empresas estatais (MINAS GERAIS, 1981; SÃO PAULO, 1985; BAHIA, 1987) e depois, mais recentemente vem sendo resgatada em pesquisas acadêmicas, nitidamente voltadas para a questão da qualidade dos recursos hídricos (SOUZA, 1995; REINEHR, 2002).

É importante notar que, segundo Journaux (1985, p.13), as cartas de síntese obtidas através de seu método de representação permitem alcançar os objetivos de sensibilização aos problemas ambientais:

> "São cartas de sensibilização aos problemas ambientais destinadas não só para a tomada de consciência do estado do ambiente e sua dinâmica, mas para sustentar os responsáveis e os administradores numa ação com bom senso".

O interessante neste relato é o contexto em que esta representação aparece. Journaux fora convidado pela Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

(UNESCO), dentro de um programa chamado *Man And Biosphere* (MAB, em português, Homem e Biosfera), para elaborar um tipo de manual de instruções de como trabalhar com uma ferramenta para a pesquisa e o manejo territorial que havia sido desenvolvida por ele, a Cartografia integrada do ambiente[21]. Neste contexto a ferramenta deve funcionar não só como uma alternativa de pesquisa e manejo, mas como uma proposta de investigação tecnicamente viável e, acima de tudo, socialmente e politicamente útil.

Tanto que um dos primeiros trabalhos realizados no Brasil foi a cartografia do ambiente da Baixada Santista realizada por Journaux sob encomendada e apoio técnico da CETESB (SÃO PAULO, 1985). A função política e social dessa ferramenta ficou evidenciada num dos objetivos principais que foi o especial interesse pelos problemas de Cubatão, que haviam se tornado escândalo internacional, não só pela dimensão dos problemas, mas também pela multinacionalidade das indústrias envolvidas.

A mais recente das aplicações da cartografia dinâmica é a da pesquisadora Marlise Reinehr (2002) que desenvolveu um diagnóstico sobre o Arroio Pessegueirinho, no Município de Santa Rosa – RS. A base de cálculo da qualidade das águas utilizada e o emprego da cartografia dinâmica para a sua representação possibilitaram um diagnóstico bastante inovador para um curso d`água como aquele que cruza a cidade, recebendo vários tipos de efluentes industriais e domésticos.

Em todos estes trabalhos que resultaram em mapas baseados na proposta de Journaux (1985) cabe destacar a especial atenção dedicada a legenda, um dos pontos cruciais na elaboração da cartografia dinâmica.

A legenda proposta por Journaux é dividida em duas partes básicas. A primeira parte é dedicada aos elementos básicos do ambiente, àqueles elementos que tradicionalmente compõem as cartas topográficas. Tanto os elementos ou temas, como as cores e símbolos empregados na sua representação são muito semelhantes aos utilizados em mapas tradicionais: Toponímia e Topografia (cor Cinza); Hidrografia e Hidrologia (Azul); Condições Climáticas (Branco); Espaços Construídos e Rodovias (Laranja); Espaços Cultivados (Marrom); Espaços Verdes (Verde).

[21] O trabalho intitulava-se "*Cartographie intégrée de l'environnement un outil pour la recherche et pour l'aménagement*" (JOURNAUX, 1985).

Na segunda parte é que se percebe uma diferença marcante com relação às cartas tradicionais. Trata-se de uma legenda específica para ser usada na representação da dinâmica do ambiente. Ela procura realçar os problemas ambientais, que neste trabalho são chamados de riscos ambientais, inclusive através da identificação dos agentes causadores, bem como as medidas corretivas chamadas de propostas de recuperação e/ou trabalhos de defesa ambiental. Assim, esta dinâmica ambiental compreende os seguintes processos: Degradações na Superfície da Terra (Vermelho); Poluição das Águas (Lilás); Poluição do Ar (Roxo); Trabalho de Defesa e Melhoria do Meio Ambiente (Preto).

Na legenda publicada por Journaux (1985) em versão bilíngüe, inglês-francês, foi estabelecida uma munição de símbolos e cores que pode ser adaptada segundo as condições ambientais de cada área de estudo. Uma adaptação desta legenda inicialmente proposta pode ser conferida em São Paulo (1985), e outros.

Dessa forma, a proposta de Journaux (1985) não parece totalmente desconhecida ou nova para aqueles que entram em contato com sua representação gráfica pela primeira vez. Provavelmente isto se deve aos colaboradores e seguidores que ajudaram a difundir esta cartografia. Além disso, merece destaque a íntima relação de muitos brasileiros geógrafos e cartógrafos (além de outros fazedores de mapas) com a escola francesa - uma das que mais influenciou a geografia brasileira. Neste caso se enquadram, principalmente, os pesquisadores ligados à Universidade de São Paulo.

Isso pode ser percebido em trabalhos importantes para esta pesquisa, como o coordenado no final dos anos 80, pelo professor da USP, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, à pedido da Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia e cita na bibliografia e utiliza largamente a legenda de Journaux adaptada para a realidade da pesquisa (BAHIA, 1987).

Também devem ser lembrados os trabalhos do Prof. Marcello Martinelli com seus longos anos de serviços prestados à Geografia em geral e, mais detidamente, à Cartografia Temática Ambiental, ocupa um dos postos mais evidentes da herança e do reconhecimento desta importante escola da representação gráfica francesa. Em sala de aula e em seus trabalhos metodológicos Martinelli (1991; 1997) tem por hábito citar a legenda de Journaux como um importante diferencial na cartografia temática.

Além do Prof. Martinelli cabe mencionar o importante papel estabelecido por outro importante pesquisador ligado à USP, o Prof. Queiroz Neto que, além da colaboração com um

mapa (JOURNAUX e QUEIROZ NETO, 1985) na publicação mais famosa de Journaux (1985), também trabalhou ao seu lado na confecção das cartas geomorfológicas e de formações superficiais de alguns municípios do Estado de São Paulo como Marília (QUEIROZ NETO *et al*, 1977).

Para citar um exemplo um pouco diferente deve-se lembrar do Prof. Oswaldo Sevá Filho que fez doutorado em Geografia na França e que utiliza uma representação gráfica que teve origem na cartografia italiana, mas que é muito semelhante a proposta da escola francesa.

## 4.3 Os elementos práticos do Marco

### 4.3.1 Mapeamento Participativo de Riscos Ambientais

Este elemento do referencial teórico baseia-se em trabalhos que utilizaram o Mapeamento Participativo de Riscos Ambientais como ferramenta de valorização da experiência e da memória coletiva de comunidades em situação de risco[22].

Essa proposta de mapeamento remete à relevância de utilizar cientificamente, via análise qualitativa, a percepção e o conhecimento da população envolvida cotidianamente com os riscos ambientais. Essa proposta busca fornecer subsídios para que as comunidades afetadas obtenham maior eficácia na argumentação e no encaminhamento de melhorias, de medidas corretivas e de soluções estruturais. A valorização desse tipo de informação, entretanto, não deve necessariamente ocupar o espaço da pesquisa científica tradicional.

De acordo com Carpi Jr. e Perez Fº. (2003), não se trata de substituir binariamente essa forma de produzir ciência por uma outra, "mais moderna", ou "menos tecnicista". O que se pretende é adicionar e integrar as percepções, os mapas mentais e a memória coletiva junto aos métodos já amplamente utilizados nas pesquisas geográficas e ambientais.

Como exemplo de pesquisas que utilizaram o referencial do Mapeamento Participativo de Riscos destaca-se a pesquisa de Salvador Carpi Junior realizada na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi, a partir de uma demanda do Comitê de Bacia hidrográfica daquele rio para ser

[22] Segundo Carpi Jr. (2001: 152): "Observa – se que as situações de risco ambiental são representadas através de áreas, pontos ou linhas, pois são as formas como se manifestam espacialmente conforme a escala adotada. Daí, a

implementada pelos Municípios. Segundo Carpi Jr. (2001), enquanto o cientista enxerga a paisagem a partir de um enfoque mediado pelos seus objetivos, o processo perceptivo tenta apreender a paisagem com uma visão mais integrativa ou conjuntiva.

Outra pesquisa que utilizou a percepção aliada ao mapeamento de riscos foi o projeto coordenado por Oswaldo Sevá Filho que tratou da identificação e mapeamento de riscos técnicos coletivos ambientais na Região de Campinas – SP. Nesse trabalho, Sevá Fº. (1997, p. 3) coloca grande ênfase na questão da percepção ambiental:

> "Sabe-se que, em geral, a percepção das pessoas é subestimada em relação ao conhecimento chamado de técnico ou científico, o qual é apresentado para o público com uma linguagem pouco accessível, o que se constitui, muitas vezes, em uma forma a mais de segregação cultural e até, de discriminação social."

Também com base nesta experiência, Sevá Fº. (1997, p.3) ressalta que a abordagem de riscos e a dinâmica das atividades de mapeamento sejam baseadas em outro tipo de relação pedagógica:

> "Isto porque a nossa forma de abordar o assunto, e a dinâmica que propomos para as atividades em sala de aula, serão baseados em outro tipo de relação pedagógica. Os participantes deste curso **aprendem muito mais uns com os outros, e também, consigo próprios**, na medida em que sejam estimulados a sistematizar o seu próprio conhecimento adquirido na experiência da vida, como cidadão, como trabalhador, como participante de movimentos associativos, sindicais ou, simplesmente, como morador e usuário da cidade e da região." (grifos do autor, no original).

O estímulo ao conhecimento do ambiente e dos riscos e também do auto-conhecimento é também muito presente na proposta de mapeamento de riscos de Sevá Fº. (1997, p. 1):

> "A relevância de um mapeamento de riscos ambientais está em conseguir-se elaborar um produto de aplicação didática para usar na formação de outras lideranças, e na educação popular. Algo em que os cidadãos se apoiem para o entendimento da própria região e de alguns dos seus próprios problemas."

Outro exemplo de percepção e participação é o Diagnóstico Ambiental Participativo do Vale do Ribeira e Litoral Sul de São Paulo (IBAMA/SMA/UNICAMP, 1998, p. 13):

> "as várias metodologias de planejamento participativo existentes diferem entre si quanto ao grau de decisão (intervenção) dos mediadores e dos representantes dos atores em cada

---

utilização freqüente de termos como áreas de risco, pontos de risco e trajetos de risco, todos podendo ser sintetizados em **situações de risco**, que consiste num termo mais abrangente que engloba os demais".

> uma das etapas (planejamento, execução e interpretação). Nesse caso, a mediação teve o papel de convidar ao desvendamento dos problemas ambientais, em vez de apenas relacioná-los".

Finalmente, cabe ressaltar que diferentemente do que costuma ocorrer nas pesquisas oficiais e universitárias, onde é comum se deixar de lado e até menosprezar os fatos de domínio público, aquelas informações que todos conhecem ou os boatos. Pelo contrário, deve-se valorizar a memória coletiva, principalmente em relação aos eventos e circunstâncias que poderiam levar à identificação dos responsáveis por determinados riscos que afetam a coletividade humana.

Como lembra Carpi Jr. (2001, p. 65):

> "No âmbito das pesquisas ambientais, tem se realizado uma série de diagnósticos considerados participativos ou que encerram tentativas de incluir a participação da comunidade no levantamento de problemas relacionados ao ambiente de determinadas áreas. Mesmo tratando-se de abordagens participativas, o alvo principal pode ser apenas "administrativo", quando pretende administrar e acomodar conflitos, sem ações destinadas a aumentar a consciência e atuação política das populações.
> Estes diagnósticos devem ser analisados criticamente em função de seus aspectos positivos e de suas eventuais limitações, a fim de possibilitar estabelecer uma nova visão de pesquisa que possa conciliar o melhor possível, o **conhecimento técnico - científico** com o **conhecimento intuitivo e da percepção da população** ligada às questões ambientais, e contribuir ao engajamento político da sociedade."

Especificamente sobre o processo de **organização das reuniões públicas** de mapeamento durante o "Projeto Anhumas", detalhado em Dagnino e Carpi Jr. (2006), pode ser resumido nas seguintes etapas: 1) levantamento de prováveis convidados e participantes; 2) estabelecimento de critérios de divisão da bacia em três setores (alto, médio e baixo cursos); 3) delineamento de estratégias de divulgação do evento; 4) elaboração e impressão de bases cartográficas apropriadas para o mapeamento (as escalas devem ser adequadas para que sejam visíveis os nomes das ruas e bairros, bem como pontos de referência como escolas, hospitais, parques e prédios públicos); 5) divulgação e convocação feita a partir de contatos diretos com as associações de bairros e lideranças comunitárias, através da fixação de cartazes, distribuição de panfletos e envio de e-mails, entre outras; 6) realização de uma reunião pública de mapeamento de riscos ambientais para cada setor (com exceção do Alto curso, que em função da complexidade do centro da cidade mereceu duas reuniões).

Sobre a reunião de mapeamento de riscos, cabe aqui um detalhamento maior. A reunião é dividida em dois períodos. No primeiro é realizada uma **alfabetização geográfica** baseada em

Sevá Fº. e Carpi Jr. (2001). Nesta alfabetização, que é geográfica mas também é cartográfica, é fomentada a capacidade de leitura e abstração dos fatos geográficos presentes no mapa, além da familiarização dos participantes com o ambiente no qual estão inseridos, mas que muitas vezes perde significado ao ser representado graficamente. Nesta etapa inicial do mapeamento é pedido que os participantes desenhem, ou cartografem, alguns pontos de referência e áreas mais conhecidas com o intuito de contribuir neste processo de alfabetização.

Depois da alfabetização geocartográfica, como será chamada a partir daqui, é realizado o mapeamento de riscos ambientais propriamente dito, sempre buscando a valorização das percepções, experiências, mapas mentais e a memória coletiva. Além disso, busca-se o diálogo interno para que os participantes - habitantes em situação de risco - troquem idéias e experiências sobre o tema. Por fim, o mapa que sai desta reunião acaba sendo um reflexo desta diferentes percepções.

Um dos aspectos mais importantes para que os participantes sejam estimulados a participar é a certeza de que os mapas e tabelas não conterão informações pessoais. Nas reuniões de mapeamento as pessoas se apresentam dizendo o seu primeiro nome e o da entidade/instituição, para o caso de pertencerem ou representarem alguma. Para critério de tomada de informação, não é efetuada uma caracterização detalhada dos participantes, tal qual na maioria das pesquisas que utilizam a população como fonte de informações, particularmente no caso daquelas que realizam análise qualitativa.

Assim, na etapa de confecção das tabelas e dos mapas é preservado o anonimato da fonte das informações (nome dos participantes) bem como o conteúdo específico dos relatos. Além disso, também não é efetuada nenhuma forma de captação audiovisual que permita identificar posteriormente as pessoas ao seu relato. Tudo isto visa à criação de um ambiente favorável à colocação de idéias, denúncias, indignações e indicações de situações de risco, de tal forma a evitar possíveis constrangimentos e retaliações futuras. O que é importante na reunião pública de mapeamento é a localização, o tipo e a característica do risco, não a pessoa que o identifica.

Também os aspectos espaciais referentes à ocorrência dos riscos – se são pontuais, lineares ou areais – recebem grande atenção. Nesse sentido as sugestões e opiniões dos participantes, inclusive as dos profissionais que fazem parte do projeto, são entendidas como etapa importante no aprimoramento do método. Principalmente as sugestões quanto à definição de riscos e quanto ao tipo ou natureza desses. Aqui também entra a colaboração na definição dos

ícones dos riscos ambientais e suas cores a serem desenhados pelos participantes com canetas hidrocor sobre o papel. Para as reuniões públicas de mapeamento os riscos receberam a seguinte simbologia: **Ar** e poluição atmosférica - triângulo amarelo; **Água** - quadrado azul; **Solo**, agricultura e mineração - estrela marrom; **Resíduos** e contaminações - losango preto; **Vegetação e animais** - coração verde; Fatores de **Vulnerabilidade Social** - círculo vermelho.

Depois disso, foi feita a **compilação dos dados** obtidos na reunião através do tratamento computacional (digitalização, georreferenciamento e tratamento das cores e ícones), do que foi desenhado e anotado nas tabelas, durante as reuniões de mapeamento, formando um banco de dados pronto para ser trabalhado como um Sistema de Informação Geográfica. Por último, realizou-se a apresentação dos dados numa nova reunião pública visando à elaboração de um prognóstico em conjunto com a comunidade.

Como em outros trabalhos deste tipo, especialmente o trabalho de Sevá Fº. (1997), as informações levantadas e compiladas em reuniões públicas são consideradas exploratórias e preliminares, mas são sempre registradas. As informações levantadas nessas reuniões são fragmentos de conhecimentos de domínio público e/ou de memória coletiva e representam algumas percepções e preocupações dos participantes e abarcam um determinado intervalo de tempo (período em que foram realizadas as reuniões). Dessa forma o mapeamento não pretende ser completo, pelo contrário ficam questões passíveis de serem aprofundadas (questões como, por exemplo, se realmente existe risco em tal local?) e questões para serem atualizadas (como no caso de um risco desaparecer ou o aparecimento de riscos onde antes não havia). Com isso abre-se a perspectiva de análise e de aprofundamento para que futuros estudos venham a detalhar aspectos apontados, e para que se proceda a avaliação criteriosa dos riscos e as circunstâncias de seu aparecimento.

### 4.3.2 Classificação dos Riscos Ambientais

Este segundo elemento do referencial procura tornar aplicável um conceito de risco que busca a aproximação, por um lado, de uma definição aceita cientificamente e baseada na bibliografia internacional e, por outro, do entendimento popular que transpareceu durante as

reuniões de mapeamento ocorridas durante o Projeto FAPESP "Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas".

**Risco** corresponde à possibilidade de que um evento (esperado ou não esperado) torne-se realidade, ou seja, se algo pode vir a ocorrer existe um risco. Esse conceito é conhecido na cultura ocidental há muitos séculos. Diferentemente disso, outras culturas como, por exemplo, a cultura japonesa não possui um equivalente direto para a palavra risco[23] (PELLETIER, 2007).

A ausência de um acordo na terminologia e a necessidade em tratar deste tema chegou a inspirar a inauguração de uma nova ciência, desenvolvida ao longo de dois eventos promovidos pela UNESCO, um em 1987 e o outro em 1989 (FAUGÈRES et al, 1990). Essa "ciência nascente" chamada de Cindínica ou Cindinicologia teria por objetivo "estudar e limitar os riscos aos quais estão expostas as populações" (FAUGÈRES, 1991 apud REBELO, 1995, p. 66).

Levantamentos mais recentes como os realizados por Marandola Jr. e Hogan (2004) e por Veyret (2007), por exemplo, sugerem que a disputa por um conceito unificador para trabalhar com os problemas e alterações ambientais abrange muitos termos, tais como riscos, acidentes, áleas (do inglês, *hazard*), desastres, etc. Sendo que muitas vezes são utilizados nomes diferentes para tratar ou designar as mesmas coisas. [24]

Entretanto, fugindo pela contra-mão deste movimento cartesiano de definições e de padronização, serão privilegiados os enfoques ligados de alguma forma ao "anarquismo metodológico" ou às formas mais libertárias de conceber o que é e o que não é ciência.

Nesse sentido as teorias da Relatividade (Einstein), da Incerteza (Heisenberg), da Probabilidade e da Lógica nebulosa ou difusa (no original, *Fuzzy Logic*), parecem colaborar numa definição de riscos que seja útil para esta pesquisa. Segundo Sevá Fº. (2005), e de acordo

[23] Uma curiosidade sobre este tema é que dentre os ideogramas chineses existe um que mescla risco/perigo e oportunidade – Herrera et al (1994, p. 19) traduziu como risco, porém, mais recentemente, Gore (2006, p. 10) traduziu como perigo e oportunidade. Mas o ponto de confluência dos dois autores parece ser que a crise traz em si a semente de algo novo, uma mudança, e que por ser novo significa um avanço para um futuro melhor. Na questão climática abordada por Gore (2006, p.10), o aquecimento global é motivo de alarme, mas também de esperança. Na questão civilizacional, abordada por Herrera (2000, p. 71): "A história mostra que as grandes crises civilizacionais levam a uma profunda revisão dos sistemas de valores e a uma nova concepção da natureza humana".

[24] Aqui é interessante citar um trecho que remete à visão francesa sobre os riscos, principalmente a visão encontrada nos trabalhos de Monteiro (1991), segundo Marandola Jr. e Hogan (2004, p. 101): "Os franceses, conforme mostra Carlos A. de F. Monteiro, optaram por utilizar o termo risco como tradução de *hazard*, assim como os espanhóis. Esta escolha se justifica para o autor na medida que o risco considera os componentes antropogênicos e a noção de 'possibilidade de perigo'. Indo mais a fundo na etimologia da palavra, Monteiro (1991: 10) argumenta ainda que risco está ligado aos termos latinos *risicu* e *riscu*, ligados por sua vez a *resecare*, que significa 'cortar'. Neste caso, o autor encara este sentido apropriado ao *hazard*, pois este significa uma ruptura numa continuidade, como um risco,

com estas teorias da física moderna, quanto mais perto se chega de uma conclusão objetiva e realista sobre o grau dos problemas e a qualidade dos riscos, mais a conclusão sobre este tema será relativa e incerta. Semelhante à máxima que afirma que quando se conhece a velocidade ou o movimento de um evento não se tem condições de determinar sua localização exata, e vice versa.

A saída para este dilema é reconhecer a possibilidade de se estar sempre mais ou menos equivocado nas certezas e que se deve contar com as experiências e percepções dos outros, sejam de uma cultura comum, sejam completos estranhos. Dessa forma, a interpretação sobre a possibilidade de algo ser definido como risco deve ser mediada pela experiência e honestidade individual do pesquisador aliada a memória coletiva daqueles que já vivenciaram algo semelhante.

De acordo com Amaro (2003, p. 117) a postura individual de negar ou subestimar um risco pode acarretar em um fenômeno conhecido pela psicanálise como recalcamento, que significa recusar inconscientemente em admitir imagens, acontecimentos, lembranças e representações de perigo. Dessa forma, parece plausível que a melhor forma de encarar o risco é não tratá-lo como uma ameaça rara, uma atividade incomum ou exógena, é admitir que ele representa uma ameaça possível, muitas vezes habitual ou familiar às atividades humanas. Segundo Amaro (2003, p. 117) essa é uma forma de não entrar em crise pessoal quando algo ocorrer, dado que: "a probabilidade do perigo aumenta com a convicção bem assente de sua impossibilidade".

Por outro lado, além das questões psicológicas e/ou individuais, segundo Di Giulio (2006, p. 48), a maior parte dos estudos de risco está preocupada com a escala coletiva. Provavelmente este seja o reflexo de uma abordagem sobre os riscos que dedica grande atenção para a política, a comunicação e a cultura. Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p. 49) tratam desse assunto:

> "Nesse sentido, "a cultura" do risco pode ser definida como um conhecimento e uma percepção da ameaça comuns a um grupo social."

Admitindo a possibilidade como o mecanismo de funcionamento do risco, parte-se em direção a uma classificação. Nela, o **risco** está presente em situações ou áreas em que existe a

---

contendo a idéia de corte-ruptura, como, por exemplo, '[...] numa seqüência de estados atmosféricos que se bifurcasse ou dirigisse a outras trajetórias menos prováveis ou inesperadas'."

possibilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade, acaso ou azar de ocorrer algum tipo de ameaça, perigo, problema, impacto ou desastre. Segundo Amaro (2005, p.7):

> "O risco é, pois, função da natureza do perigo, acessibilidade ou via de contacto (potencial de exposição), características da população exposta (receptores), probabilidade de ocorrência e magnitude das conseqüências".

Em outras palavras o mesmo autor (idem, 2005, p. 8) expõe a face premonitória sobre a análise de riscos dado que:

> "Embora as definições e interpretações sejam numerosas e variadas, todos reconhecem no risco a incerteza ligada ao futuro, tempo em que o risco se revelará".

De toda a vasta definição de riscos, devem ser destacadas quatro que serão detalhadas nesse trabalho: os riscos naturais, os riscos tecnológicos, os riscos sociais e os riscos ambientais.

O **risco natural** é a denominação preferida para fazer referência aos riscos que não podem ser facilmente atribuídos ou relacionáveis à ação humana. Embora, nos dias de hoje, essa seja uma tarefa cada vez mais difícil, Rebelo (2003, p. 11-22) apresenta a seguinte tipologia de riscos naturais: riscos tectônicos e magmáticos; riscos climáticos; riscos geomorfológicos, os mais típicos, tais quais ravinamento, de movimentações de massa (desabamento, deslizamento) e outros riscos geomorfológicos como os decorrentes da erosão eólica e do descongelamento de neves de altitude; e riscos hidrológicos. Outra expressão para designar o risco natural, bastante usada por Sevá Fº. (1988), é o termo Risco Telúrico[25].

Sobre **risco tecnológico** cabe destacar que, segundo Sevá Fº. (1988, p. 81), a abordagem desse tipo de risco deve levar em conta três fatores indissociáveis: o processo de produção (recursos, técnicas, equipamentos, maquinário); o processo de trabalho (relações entre direções empresariais e estatais e assalariados); e a condição humana (existência individual e coletiva, ambiente). Onde pelo menos um desses fatores for encontrado haverá risco tecnológico ou haverá a possibilidade de ocorrer um problema causado por um risco tecnológico.

[25] Sevá Fº (1988, p. 82) exemplifica o que é risco telúrico na seguinte passagem: "O risco de origem industrial não é o único, e pode se somar ou se combinar com outros: há o risco sanitário grave (uma população numerosa dizimada por uma peste, por uma epidemia, como já houve inúmeras vezes na história mundial e aqui entre nós); e há também o risco mais global, mais incontrolável - que nos reduz à nossa pequenez física, às dimensões exatas enquanto moléculas frágeis do mundo material - que é o risco telúrico. Quantas milhares de pessoas desaparecidas em poucos segundos num terremoto, numa erupção vulcânica, num tufão...".

Segundo Vieillard-Baron (2007, p. 276), devido a polissemia da expressão social, pode-se qualificar de **risco social** a maior parte dos riscos, “quer nos atenhamos às suas causas sociais, quer atentemos para suas conseqüências humanas”. Nesse sentido, o Vieillard-Baron (2007, p. 279) distingue dois tipos de riscos principais que podem afetar ou ser afetados pelos riscos sociais e a sociedade humana, são os chamados **riscos endógenos**, relacionados aos elementos naturais e as ameaças externas (por exemplo, terremotos, epidemias, secas e inundações); e os **riscos exógeno**s, relacionados diretamente ao produto das sociedades e as formas de política e administração adotadas (como o crescimento urbano e a industrialização, a formação de povoamentos e a densidade excessiva de alguns bairros).

Na interpretação de Vieillard-Baron (2007, p. 279), a abordagem transdisciplinar dos riscos sociais carece da conexão de diferentes saberes:

> “Os riscos sociais implicam uma pluralidade de atores e resultam da combinação de um grande número de variáveis, particularmente difíceis de serem consideradas ao mesmo tempo. Para descrevê-los e contribuir para a formação de políticas de prevenção, o geógrafo é interpelado em primeiro plano, mas ele deve se situar no encontro de várias especialidades: geografia física e humana, evidentemente, mas também, e de maneira não exclusiva, na intersecção dos ensinamentos da história, das ciências políticas, do direito e da psicossociologia.”

Neste trabalho será priorizado o termo **risco ambiental,** pois as situações de risco não estão desligadas do que ocorre em seu entorno (o ambiente, em seu sentido amplo), seja o ambiente natural, seja o construído pelo homem (social e tecnológico). Assim, o risco ambiental torna-se um termo sintético que abriga os demais sem que eles sejam esquecidos ou menosprezados. De acordo com a conceituação de Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p. 63), os riscos ambientais:

> “Resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território.”

Ademais, além dessas definições de riscos outros termos interessantes que podem ser incorporados ao vocabulário cindínico desse trabalho é o Sistema de Riscos e a Bacia de Risco.

**Sistema de Riscos** é utilizado para enfatizar quando um risco é fortemente interligado a outros, no espaço e/ou no tempo. Sistema de Riscos pode ser utilizado para explicar as ligações entre causa e efeito, tanto em macroescala, como no caso da bacia hidrográfica ou de região

metropolitana, como em microescala, como no exemplo a seguir que trata de instalações industriais (PERROW, 1983 apud SEVÁ Fº., 1988, p. 111):

> "Suponha que o sistema seja 'fortemente interligado', isto é, que as coisas aconteçam rapidamente, o sistema não possa ser desligado nem as partes defeituosas possam ser isoladas umas das outras, nem haja nenhuma outra maneira de manter a produção funcionando com segurança. Então, a recuperação da falha inicial não é possível, e ela irá se propagar rápida e irrecuperavelmente, pelo menos por algum tempo."

Esse é o tipo de risco que já ocorre atualmente quando vários riscos se interconectam, e que podem facilmente, se forem ampliados para macroescala, se tornar um desastre de proporções assustadoras. É o caso de acontecer alguma coisa grave com a maior refinaria de petróleo do país, a REPLAN, localizada há cerca de 10 km da Bacia do Ribeirão das Pedras e do Distrito de Barão Geraldo, no município de Paulínia.

Além disso, o Sistema de Riscos pode ser exemplificado por outro risco que esta região não esta totalmente imune, o risco de acidente nuclear (SEVÁ Fº., 1997, p.55):

> "Na região de Campinas, SP, não estamos fora do raio de ação de um acidente nuclear grave, por exemplo, na hipótese de fusão de um reator com formação de nuvens radiativas, a partir de Iperó [onde existe uma base da Marinha Brasileira] que dista aproximadamente 100 km a Oeste, e fica na mesma altitude média de 650 metros, sem anteparos ou serras no caminho) - e, a partir da praia de Itaorna, entre Angra dos Reis e Paraty, RJ, a aprox. 250 km a Leste, com dois degraus de serra, a 900 metros de altitude (Serra do Mar) e a 1400 metros (Mantiqueira) nos separando do foco hipotético do acidente."

O outro conceito que pode ser incorporado a essa pesquisa aparece de maneira um pouco mais sutil do que o anterior. Trata-se o termo **Bacia de Riscos**, cunhado por Rebelo (2003, p. 262), e que procura reforçar igualmente a idéia de interligação:

> "A convergência num local ou mesmo numa região de dois ou mais riscos, que até podem vir a manifestar-se ao mesmo tempo, originando crises complexas, leva a que a esse local ou região se dê o nome de bacia de riscos".

Esse é o caso quando existe a convergência de riscos de origem natural com riscos de origem tecnológica e/ou social; por exemplo, forte precipitação (natural), associada à ocupação de várzeas (social) e a construção de avenidas e a retilinização de um curso dágua (tecnológica). Fazendo aparecer uma área que é alagada constantemente onde antes havia brejos e matas ciliares. Neste caso existem vários riscos de origem diferentes e que juntos contribuem para formar uma bacia de riscos. Percebe-se que analisar independentemente um risco do outro perde

sentido pois na realidade o problema diz respeito à complexidade e convergência dos diversos riscos formando uma situação particular.

Em outro trecho, Rebelo (2003, p. 266) reforça ainda mais a viabilidade de um uso do risco sob a perspectiva da geografia:

> "E quando nos colocamos numa perspectiva geo-cindínica, isto é, quando fazemos intervir a Geografia na teoria do risco, o que se verifica é que para um só local podem estar presentes diversos riscos, levando à constatação da existência de verdadeiras bacias de riscos, não sendo de desprezar a hipótese de que eles possam até um dia manifestar-se em conjunto."

Se por um lado o conceito de Sistema de Riscos se assemelha ao de Metabolismo urbano, com suas seqüências e fluxos direcionados e bem conectados; por outro lado, existe certa semelhança entre a definição de Bacia de Riscos e o já mencionado conceito de Bacia Urbana, sendo que, para uma Bacia Urbana delimitada quase sempre corresponderá uma Bacia de Riscos, mais ou menos coincidente espacialmente.

Ao final, o importante é perceber que, apesar dos conceitos e suas definições, a utilização dos riscos como sinalizador de problemas ambientais é a convicção de que, quando se fala em risco se está direta ou indiretamente falando do ser humano individualmente ou em sociedade. Dessa maneira, o risco é sempre um objeto social, como afirma Veyret (2007, p. 11):

> "Não há risco sem uma população [ser social] ou indivíduo [ser biológico] que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimulados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal."

O risco é sempre um objeto social. Seja quando uma comunidade ou indivíduo específico são atingidos, vivenciam ou sofrem com um risco natural ou telúrico (que de certa forma independe de suas ações diretas), seja quando um determinado grupo industrial polui um rio à montante e uma comunidade de pescadores sofre com isso à jusante; assim, o homem é o centro das atenções. Nas palavras de Rebelo (2003, p. 256-257):

> "O homem existe à face da Terra e o que se passa num local é sempre susceptível de desencadear num outro qualquer local ou num outro tempo para o mesmo local."

Atualmente, nas camadas superficiais do planeta Terra não existem locais que já não tenham sido modificados e/ou estão imunes de sofrer algum tipo de risco originado pela ação

humana. Seja em função das mudanças climáticas globais estimuladas pelo homem, seja através das diversas outras ações (e reações) motivadas pela sua presença, o ambiente habitável para a espécie humana (uma estreita camada de alguns quilômetros de espessura na crosta terrestre) é cada vez mais abalado pelos riscos provocados pela própria espécie.

Dessa forma, um tipo bastante abrangente de risco é o **risco antropogênico** (de *anthropos*, homem; e gênico, gênese, origem). Riscos antropogênicos são originados a partir da condição humana de ser social (cultura) e ser econômico (produção/reprodução da natureza).

A interdependência entre a natureza e as ações humanas é uma constante na história ocidental. Segundo Franco (2002, pág. 7-9) em Platão, aproximadamente 400 anos a.C., no diálogo intitulado Timeu, aparece a idéia de que o Universo pode ter sido criado como um "animal dotado de alma e de razão". O risco que representa a ação do homem sobre a natureza já estava presente embrionariamente desde a Bíblia e as interpretações zoomórficas de Kepler - com a idéia de que a Terra era viva (*Anima Terrae*) - até chegar mais recentemente na noção "hippie" de Gaia elaborada na década de 1970 por Lovelock (1989) e a obra de "marketing" sobre o aquecimento global de Gore (2006).

Apesar da relevância, esta análise filosófica sobre a história da relação natureza-homem e os problemas ambientais será deixada para outra oportunidade. Por ora serão tratados os riscos gerados pela ação humana que mais importam para o presente trabalho.

Na experiência de Sevá Fº. (2005b, p.287), em pesquisas ambientais realizadas atualmente é importante notar que existem novas entidades geográficas que não existiam em ambientes anteriormente escrutinados por outros observadores.

Estas novas entidades geográficas podem ser exemplificadas pelas relativamente simples novas formas de relevo, ocasionadas por aterros, cortes de estradas e sedimentos marinhos, até, de maneira mais complexa, os sistemas hídricos inéditos, ocasionados pela transposição de bacias ou pela construção de megahidrelétricas[26].

---

[26] O trecho completo de Sevá Fº. (2005b, p.287), permite interpretar estes efeitos antropogênicos como criadores de novas entidades geográficas e novos tipos de relevo: "A cada caso, temos algo novo, único: a dinâmica de um **sistema hídrico inédito** naquele local, pois a represa fica sobreposto ao eco-sistema fluvial anterior; habitats foram destruídos e outros foram reconstruídos; a nova entidade geográfica fica sob algum grau de controle humano, empresarial, que tenta gerenciar os acúmulos de água e as vazões liberadas por meio das turbinas e dos vertedouros. (...) O quê resulta destas obras é mais do que uma **nova construção**, na realidade é um **novo relevo** naquele trecho do planeta: um ou mais paredões, prédios de concreto, uma represa. O quê existia antes, nestes milhares de km quadrados de terreno submerso pela represa foi destruído; a empresa deveria se chamar empresa de **destruição civil**? Ou seria **militar**?" (Os grifos são do autor, no original).

Neste aspecto existe um importante ponto de confluência entre diversas abordagens citadas até aqui: de um lado, as alterações no ambiente, traduzidas nos antropossolos, nos riscos, na ocupação do território, na aculturação das paisagens, na criação de novas entidades geográficas; de outro lado, na representação dessas alterações ambientais, através de mapas que estejam atentos e comprometidos com a mudança, com a diversidade das criações humanas. Este tipo de mapa parece ser a chave que falta para demonstrar as inter-relações e interdependências entre os eventos (causa-efeito) no espaço.

Porém, se antes, no texto, foi falado de filosofia e agora acabou-se de tocar no tema do mapeamento, que será exemplificado em breve, é chegada a hora de tratar da questão jurídica. Trata-se da confusão entre risco e impacto, patrocinada pela legislação brasileira.

A noção de risco ambiental utilizada neste trabalho não deve ser confundida com a de **impacto ambiental**, que entrou em voga a partir da aceitação e reprodução do vocabulário jurídico iniciado na Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e na Resolução 001/1986 do CONAMA, que trata do Licenciamento ambiental (BRASIL, 1986).

**Risco ambiental** remete à possibilidade da ocorrência de eventos danosos ao ambiente, enquanto que para a legislação, que trata de Licenciamento, a noção de impacto ambiental está ligada à repetição de algo que já aconteceu e que poderá significar um evento positivo ou negativo, podendo comprometer a licença para instalar um empreendimento em determinado local. Impacto ambiental tem a ver com a localização exata do fato ou a investigação da responsabilidade, que é necessário em qualquer perícia ambiental, e sua qualificação, que determinará se um impacto é altamente danoso ou não.

Nesse sentido pode-se dizer que a identificação de um risco precede temporalmente a identificação de algo impactante, sendo a noção de risco mais abrangente para mostrar os diversos efeitos que um determinado evento pode ocasionar. Por outro lado, pode acontecer que um impacto constatado num determinado local origine a percepção sobre as alterações ambientais e a possibilidade de riscos em outros. Nesse sentido, o impacto tem a característica de algo rápido e "impactante" enquanto que o risco e a alteração podem remeter à algo lento e sutil.

Para Brüseke (1997, p. 124-125), apud Carpi Jr. (2001, p. 56):

> "O risco ambiental não pode ser confundido com o anúncio de um fato x na hora y. O risco não expressa uma corrente de determinações que conduzam necessariamente a um resultado prognosticado. Por isso, falar sobre riscos, no campo ambiental, tem sempre o caráter de um alerta".

O uso do termo impacto deve ser evitado, optando-se pela proposta de Carpi Jr. (2001, p. 71) de um conceito abrangente de risco ambiental:

> "Os impactos ou alterações do ambiente passam a se configurarem como formas de risco ambiental, que ao ser percebido ou conhecido pelo homem, pode se transformar como ponto de partida para as ações que visem a melhoria da qualidade de vida, juntando esforços dos diversos setores da sociedade."

Dessa forma, mesmo sendo conceitos diferenciados, a ocorrência de "impactos" ambientais em um local deve ser elemento indicativo na identificação e localização de riscos em outros locais ou épocas, em virtude da possibilidade de repetição, no espaço e no tempo, dos eventos em situações similares.

Ao deixar de lado a visão tecnicista ou jurídica sobre os efeitos de impacto e partir para a abordagem dos riscos, abre-se a porta para a percepção. Levar em conta a percepção riscos permite abrir espaço para que se questionem ou coloquem em dúvida laudos técnicos ou pareceres de pesquisadores sobre os quais pode pairar alguma desconfiança. O respeito pelas diferentes percepções que um risco pode ter, mediadas pela vivência e pelo olhar acostumado com os ritmos e as sutilezas das modificações ambientais, permite que se enxerguem desvios nas médias pluviométricas mensais, permite entender porque determinada área é mais vulnerável a sofrer com deslizamentos do que outra de feição geomorfológica semelhante. A percepção de riscos permite que se questione sobre a qualidade das águas em rios que esporadicamente (não por acaso, justamente quando os fiscais ambientais terminam o expediente ou tiram férias) são lançadas cargas incomuns de poluentes. Rios estes que podem até apresentar bons indicadores físico-químicos, mas que, segundo a população, podem ser mal-cheirosos.

A **percepção ambiental** sensível e atenta dos cidadãos - sejam eles, trabalhadores, agricultores, pescadores ou pesquisadores - deve ser considerada uma fonte ou parâmetro de indicador de qualidade ambiental. De acordo com pesquisa realizada por Lima e Silva (2002, p. 25), o ser humano pode ser considerado um importante bioindicador pelo fato de possuir alta sensibilidade às alterações ambientais, não só através dos efeitos de diminuição da vitalidade, como também por sintomas externos característicos, devido a sua alta capacidade perceptiva.

Tradicionalmente, quando são utilizados bioindicadores em pesquisas sobre qualidade ambiental, é dada preferência para algumas espécies de peixes sensíveis à poluição hídrica e/ou

líquens e borboletas sensíveis à poluição atmosférica, como o caso recente de borboletas analisadas nas proximidades da Unicamp e que indica, pelo menos para as borboletas, que a qualidade ambiental está boa (NASCIMENTO, 2007).

Por outro lado o uso de bioindicadores humanos pode ser menos dispendioso e mais eficiente do que os outros tipos. Isto fica evidenciado em Zonneveldt (1983) apud Lima e Silva (2002, p. 26) que argumenta que os bioindicadores freqüentemente expressam valores cumulativos de alterações ambientais flutuantes e sutis que não podem ser medidos usando métodos físicos ou químicos; estes últimos são caros e/ou despendem de muito tempo para repetição; a combinação de efeitos pode ser mais importante que os fatores separados; e o uso de bioindicadores é uma maneira de perguntar ao paciente como ele está se sentindo. Em outras palavras e trazendo a questão dos bioindicadores para o âmbito dos riscos ambientais, cabe destacar as palavras de Carpi Jr. (2001, p.57):

> "De qualquer forma, a referência principal para a avaliação dos riscos ambientais é o próprio homem, com as possibilidades de ser atingido pelas transformações do ambiente, mesmo que anteriormente afetando outros seres vivos. De forma progressiva, tem ocorrido um aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais, e conseqüentemente, mais populações ficam expostas às alterações do ambiente e situações de riscos."

O respeito às diferentes opiniões e interpretações sobre o ambiente e sobre o quê representa risco, e o estímulo para que essas diferenças venham à tona, contribuem para fortalecer o debate e o conhecimento de realidades diversas, como por exemplo, problemas enfrentados num determinado local e que se repetem noutro - a isso se dá o nome de comunicação de risco e tem conquistado cada vez mais espaço nos meios acadêmicos[27].

Além de um processo de auto-conhecimento e de exercício da participação em que o cidadão, ao identificar os riscos que lhe são próximos, pode ser despertado para perceber seu papel ativo em muitos processos generativos ou propagantes de riscos, e por outro lado, fornecer ferramentas que lhe permita buscar os responsáveis por tal risco. Sem desmerecer o debate sobre as indenizações das seguradoras e os ajustes de conduta quando fica comprovada uma situação de

[27] Ver sobre isso a pesquisa de Di Giulio (2006), sobre Comunicação de Risco realizada no Vale do Ribeira, entre São Paulo e Paraná.

risco, o que mais interessa é a capacidade que os grupos sociais têm para ser informar e se conscientizar sobre os riscos[28].

Esse trabalho supõe que a população que convive com as situações de risco ambiental é tão capacitada para identificá-las quanto os técnicos e pesquisadores que as estudam. Esse trabalho só poderá ser considerado bem sucedido na medida em que for colocado em primeiro plano o respeito e a valorização da percepção e as formas pelas quais os diferentes setores da sociedade podem contribuir para a identificação das situações de risco e prevenção aos danos associados a eles.

Finalmente, poder-se-ia dizer que o termo Risco Ambiental utilizado neste trabalho é um híbrido formado a partir das noções utilizadas pelos participantes das sessões de mapeamento. A função da equipe de riscos foi estimular a imaginação durante aquelas reuniões, propondo os mais diversos tipos de risco. E isso, ao final, redundou em um conceito de risco muito mais complexo do que os pesquisadores jamais se permitiriam prever.

---

[28] Sobre a questão das seguradoras, ver Sevá Fº. (1988, p. 82): "Não importa aqui uma tipologia classificatória dos riscos, a não ser na perspectiva das companhias seguradoras (que, aliás, adotam também esquemas de re-embolsos para riscos contra a luta de classes, as greves, as sabotagens...), ou então na perspectiva da monetização [monetarização?] da saúde, que prescreve o pagamento de adicionais nas situações em que os cidadãos trabalham ou convivem com a periculosidade ou com a insalubridade. Importa sim a capacidade que tem os grupos sociais de se informar, de se aperceber e de se conscientizar dos riscos."

# 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os dois conjuntos de procedimentos metodológicos empregados para levar a cabo a produção do Mapa de Riscos Ambientais: (a) Tratamento do Banco de Dados: análise, digitalização, filtragem, exclusão e reagrupamento dos dados obtidos pela equipe de Mapeamento de Riscos Ambientais do "Projeto Anhumas" - FAPESP; e (b) Adaptação da legenda de Journaux para a representação dos riscos na Bacia do Ribeirão das Pedras: adaptação da representação cartográfica da dinâmica do ambiente, correspondente à segunda parte da legenda de Journaux (1985) para a representação específica dos riscos ambientais. A seguir são apresentados estes dois conjuntos de procedimentos.

## 5.1 O primeiro conjunto: Tratamento do Banco de Dados

O primeiro conjunto de procedimentos, denominado de Tratamento do Banco de Dados corresponde às últimas etapas de trabalho da Equipe de Riscos durante o "Projeto Anhumas" - FAPESP e pode ser apreciado com maior detalhe na parte destinada à Equipe de Riscos dentro do Relatório Final do Projeto, em Carpi Jr. *et al* (2006).

Esta etapa de Banco de dados foi essencial para facilitar a interpretação das situações de risco, tanto pela mais elementar organização em linhas e colunas que permite uma visualização rápida dos cruzamentos entre os dados, seja com relação às derivações dessa organização elementar que são as análises de causa e efeito. Em função dos objetivos dessa pesquisa e do desejo de que outras pessoas futuramente possam trabalhar à vontade com os dados[29], essa etapa configura-se como uma condição necessária para a etapa seguinte, de adaptar a legenda da cartografia dinâmica para o mapeamento de riscos na Bacia do Ribeirão das Pedras.

[29] Esta etapa foi iniciada timidamente quando a Equipe de Riscos do Projeto Anhumas – FAPESP disponibilizou as planilhas em extensão DBF e os arquivos em formato SHAPE, extensão SHP, permitindo que pessoas familiarizadas com a linguagem de Sistemas de Informação Geográfica e Bancos de Dados Espaciais pudessem trabalhar com este material. Estes dados estão disponíveis em (http://www.iac.sp.gov.br/projetoanhumas/relatorio.htm), no item de anexos ao Levantamento de Riscos Ambientais.

Nesta etapa foi feito o tratamento dos dados levantados ao longo das reuniões públicas de mapeamento de riscos do "Projeto Anhumas", e durante trabalhos de campo e de validação, em etapa posterior. Assim como a digitalização dos mapas elaborados durante as referidas reuniões.

Em pormenores, as informações relatadas verbalmente nas reuniões eram preenchidas à lápis ou caneta em tabelas previamente elaboradas pela equipe, depois disso as informações eram digitalizadas em formato de planilhas. Formando-se assim uma série de planilhas em extensão "DBF", compatível com os *Softwares* utilizados tanto para o Geoprocessamento (Arcview, da empresa ESRI) quanto para o tratamento estatístico (Excel, da Microsoft). As bases cartográficas utilizadas pela Equipe de Riscos durante o "Projeto Anhumas", que também foram utilizadas nessa dissertação, bem como o tratamento e adaptação que elas sofreram é explicitado em Adami *et al* (2006) e Briguenti (2005).

A partir disso, os dados dos mapas provenientes das reuniões públicas de mapeamento de riscos foram digitalizados em forma de pontos, linhas e áreas por meio do software Arcview[30]. Isto permitiu que se trabalhasse digitalmente, associando as tabulações de dados e informações estatísticas (da etapa anterior) com os dados espaciais (resultantes desta etapa) através da interface computacional.

Durante o "Projeto Anhumas" foram realizados procedimentos técnicos, utilizando os softwares anteriormente citados, que envolveram a filtragem, exclusão e reagrupamento de dados. A intenção de realizar estes procedimentos foi a de encontrar semelhanças e feições desviantes do padrão dos riscos mapeados. Ao final deste processo foram obtidas 675 situações de risco para a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas e algumas áreas de entorno, que haviam sido mencionadas nas etapas de mapeamento participativo.

Para este presente trabalho, foram excluídos os riscos que não diziam respeito à bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras e áreas limítrofes. Assim partiu-se de aproximadamente 200 riscos mencionados em três reuniões públicas de riscos do "Projeto Anhumas", sendo que 170 foram mencionados em duas reuniões em Barão Geraldo, na escola Barão Geraldo de Resende (ocorridas nos dias 27/11/2004 e 4/12/2004 e que contaram com a participação de 44 e 42 pessoas, respectivamente). Além disso, mais algumas informações coletadas no dia 10/9/2005,

---

[30] Este procedimento de digitalização foi concomitante à análise das feições (linhas, pontos e áreas) e das localizações. Objetivando deixar o banco de dados o mais detalhado e fiel às características originais (adquiridas durante as reuniões), procurou-se manter a numeração dos riscos utilizada nos primeiros mapas e as feições (linha,

durante a reunião na Escola Ana Rita Godinho Pousa, que contou com 79 participantes e que levantou 235 situações de risco no trecho médio e baixo da bacia do Rib. das Anhumas. Nesta reunião o que mais interessou foram os dados referentes à parte baixa da bacia, como foi chamada durante o "Projeto Anhumas" a área onde se localiza o Ribeirão das Pedras.

Após o processamento dos dados foi feito um trabalho que permitiu filtrar, excluir dados repetidos e incluir riscos que haviam ficado de fora do mapeamento. Ao final desta etapa, restaram 120 situações de risco para a Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno. Com o reagrupamento, que será tratado com detalhe adiante, conseguiu-se perceber 26 padrões de riscos agrupados em 8 situações ou temas principais.

Com a construção do Banco de Dados e sua posterior análise conseguiu-se atingir outro objetivo, que foi o de adotar uma legenda para demonstrar de maneira sintética a distribuição dos temas abordados, além da relação causal entre a origem e os efeitos dos riscos percebidos em cada tema.

Os trabalhos de campo foram constantes devido ao fato de que é uma bacia que drena as águas da Unicamp (instituição que proporcionou a realização deste trabalho) e dos bairros onde moram alguns pesquisadores que colaboraram neste trabalho. Dessa forma, ao longo da pesquisa a percepção dos pesquisadores foi sendo aguçada, de um lado, pela própria realidade que ia sendo descoberta, por outro, pelas leituras, relatos e dados, que iam sendo absorvidos e compilados.

Cabe lembrar que este não é um trabalho que tem objetivos quantitativos e nem qualitativos em termos técnicos. A idéia não foi levantar em campo dados de qualidade da água, tais como Oxigênio Dissolvido, Demanda de Oxigênio, Turbidez, pH, e outros do tipo. A idéia foi colocar em evidência a poluição e contaminação da Bacia Hidrográfica do Rib. das Pedras e as principais situações de risco que podem estar contribuindo para isto. Ao usar a percepção ao invés de dados "técnicos" a pesquisa ficou mais barata e pode-se tornar evidente aquilo que boa parte da população e pesquisadores já sabem (embora muitos evitem comentar).

---

ponto, área) tais quais elas foram percebidas inicialmente. Entretanto, algumas informações foram anexadas durante este processo, mas sem modificar as percepções e ferir os propósitos das reuniões públicas.

## 5.2 O segundo conjunto: adaptação da legenda de Journaux

O segundo conjunto de procedimentos trata da adaptação da legenda proposta por Journaux (1985) e aplicada no Brasil e em outros países para a representação do ambiente. Como já foi dito, a legenda Journaux abarcava mais coisas além dos riscos e das alterações ambientais, assim que uma das tarefas desta pesquisa foi adaptar uma parte do total de propostas do autor, especificamente a segunda parte (Dinâmica do Ambiente). Mesmo assim, em alguns casos, foi realizada a mescla de símbolos da primeira parte (Elementos do Ambiente) com outros da segunda. E em maior grau, a grande parte de símbolos utilizados aqui foi criada para os propósitos deste trabalho tendo apenas como inspiração a proposta de Journaux. Assim, seguiu-se as idéias orientadoras de que as alterações merecem ser representadas, dado que são tão ou mais importantes que os elementos do ambiente.

A seguir, alguns exemplos dessa adaptação da proposta de Journaux, lembrando que mais adiante, nos resultados finais e com a apresentação do mapa e legenda de riscos ambientais, essas adaptações ficarão ainda mais em evidência.

A legenda adaptada para representar os riscos que originam as alterações nos corpos d'água (rios, lagos, açudes) e a dinâmica que nela tem origem (como o transporte de sedimentos contaminados, a proliferação de algas nocivas e zoonoses) foram bastante inspiradas na legenda de Journaux (1985). Isto fica explicitado em dois itens dos riscos relacionados ao tema "Águas".

No risco identificado como "Curso ou corpo d'água poluído ou suspeito", foi utilizada a cor marrom para os corpos d'água poluídos ou suspeitos, ao passo que Journaux prefere utilizar três gradações derivadas do azul em direção ao violeta, cada gradação corresponde uma alteração degradação maior na qualidade da água. Neste trabalho utilizou-se somente a diferença entre as águas poluídas ou suspeitas, em cor marrom, e águas sem alteração, que aparecem com a cor azul tradicional e que está na parte da legenda dedicada aos "Elementos do Ambiente (não representam risco)". Apesar de ter sido usado marrom enquanto Journaux sugere uma gradação[31], tanto a adaptação realizada no presente trabalgo quanto a original demarcam um ponto de

[31] Como pode ser conferido no trabalho coordenado por Journaux na Baixada Santista (SÃO PAULO, 1985), a disponibilidade de dados sobre a qualidade da água, entre outros dados que foram coletados e compilados com a profunda colaboração institucional da CETESB, definiu a quantidade de gradações utilizadas na representação daquela qualidade. Ou seja, quanto mais informações sobre a qualidade, mais gradações poderão ser utilizadas. E, se nesse trabalho não foi possível representar estas nuances, isso foi devido à não existência de dados seguros e pormenorizados sobre a qualidade das águas do Ribeirão das Pedras.

transição com relação à cartografia tradicional que representa a ocorrência de água com a cor azul pura, furtando-se de representar a alteração no corpo d'água foi.

Ainda no tema "Águas", no risco intitulado "Lançamento de esgoto ou efluente", utilizou-se o mesmo símbolo proposto por Journaux (1985) para "*Les effluents urbains et industriels*" que se assemelha a um emissário de coloração roxa/violeta vista de cima. Assim, tanto o símbolo quanto a cor utilizada e sua descrição, permaneceram semelhantes ao original.

No tema "Indústrias", o risco do tipo "Ind. Médio e Pequeno Porte (madeireiras, marmorarias)" foi representado como uma instalação industrial e sua chaminé vistas de perfil em cor lilás, idêntica à proposta por Journaux para representar fábricas, como fonte de poluição das águas. No risco "Ind. Grande Porte (químicas, farmacêuticas, metalúrgicas)" foi mantida a cor e a forma do símbolo apenas aumentando o tamanho do objeto e adicionando uma fumaça saindo da chaminé, que corresponde à proposta original para a representação de fábricas poluidoras do ar[32]. Aqui foi feita uma mescla da representação da direção predominante do vento como elemento do ambiente, que no caso da Bacia do Ribeirão das Pedras é de sudeste para noroeste, de modo que a fumaça pareça estar rumando naquele sentido e mantendo um caráter de fidelidade entre a representação e a realidade observada.

A linha alaranjada e bastante grossa, utilizada para "Vias com tráfego intenso de veículos", no tema "Superfície da Terra", é inspirada na legenda de Journaux para as vias de grande circulação (linha laranja ligeiramente grossa) e as vias expressas (duas linhas paralelas) para representar os espaços habitados.

Para representar "Resíduos - Local de Descarte, Triagem e/ou queima", dentro do tema "Superfície terrestre", adotou-se o losango vermelho, que já havia sido utilizada durante a etapa de mapeamento de riscos do "Projeto Anhumas – FAPESP" como pode ser vista em Dagnino e Carpi Jr. (2006). Trata-se de uma adaptação de Journaux que, no tema "*Dégradations de la surface de la terre"*, propõe um triângulo vermelho para representar um depósito não autorizado de resíduos.

Alguns dos símbolos criados representaram um avanço interessante em cima da proposta original. Por exemplo, o símbolo escolhido para representar "Curso d'água soterrado (poluído ou

[32] A diminuição do tamanho do objeto "Indústrias" foi realizado em São Paulo (1985) para mostrar a diferença entre seis categorias de risco, cada tipo de risco determinou a cor do objeto assim, risco para a água, em cor lilás e para o ar, em roxo. O tamanho dos objetos enfatizava as indústrias como fontes principais, do maior para o menor, com

suspeito)", uma linha tracejada em marrom derivada do símbolo que representa o risco ligado à água poluída ou suspeita, isso não aparece na legenda de Journaux mas se mostrou muito útil, como será apresentado mais adiante.

Outros símbolos demandaram um trabalho de criação, que foi em maior ou menor grau inspirado na realidade existente como, por exemplo: o telefone utilizado para "Antenas de telefonia celular e outras", no tema "Fontes de Radiação"; o ícone que representa "Condição de Vida Precária", em Habitação, que é o desenho quase infantil de uma casinha com telhado em duas águas e portinha; o ícone para "Animais criados soltos ou condições inadequadas", no tema "Animais e Zoonoses", que é a silhueta de um boi zebu preto visto de perfil; o ícone utilizado para representar o risco de "Atropelamento e acidentes com pedestres", no tema "Superfície Terrestre", que se assemelha às placas utilizadas no trânsito; e a adoção do símbolo para representar a "Unicamp", nas "Situações Especiais" e que é idêntico à sua forma como é vista de cima[33].

Agora serão apresentados os resultados finais e será feita a descrição do mapa e da legenda que demonstram de forma mais enfática tudo isso que foi até aqui tratado em palavras.

---

risco potencial alto até as "Indústrias virtualmente sem risco ambiental"e outro objeto bem menor que indicava fontes secundárias, para "Indústrias com problema de poluição".

[33] Isso fica ainda mais interessante para quem conhece a história por detrás da logomarca da Unicamp escolhida por seu fundador, Zeferino Vaz. Ela é também o projeto arquitetônico inicial deste campus com a bola que é a praça do ciclo básico no centro e os círculos que aumentam o diâmetro excentricamente cortados nos eixos das três bolas menores as rotatórias das Avenidas 1, 2 e da avenida interna. Assim os círculos divididos no sentido do eixo em três partes, representam as fatias de uma pizza, neste caso a universidade e a academia, com sua separação entre as Humanidades, as ciências biológicas e as ciências exatas e tecnológicas.

# 6 RESULTADOS E MAPA DE RISCOS AMBIENTAIS

Os itens deste capítulo apresentam os resultados obtidos durante a pesquisa e estão organizados de forma a proporcionar uma visão sintética dos riscos na Bacia do Ribeirão das Pedras. Aqui é feita a explanação dos resultados que se referem a tabela, onde são descritos os riscos mapeados (em ANEXO), além da legenda (Fig. 6.6) e do mapa “Riscos Ambientais e sua Dinâmica: Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo” (Fig. 6.5 e em ANEXO).

Na conclusão do mapa de riscos ambientais e de acordo com a Tabela foram identificadas 120 situações de risco (linhas da tabela) que foram divididas em 8 temas principais (na primeira coluna) e depois subdivididas em 26 padrões de riscos agrupados (terceira coluna). Os oito temas (correspondentes às colunas da tabela) são Águas; Animais e Zoonoses; Fontes de Radiação; Habitação; Indústrias; Saúde; Situações Especiais; e Superfície Terrestre.

Cada um dos temas abriga um número de padrões, que podem ser melhor visualizados na legenda: Águas (3 padrões); Animais e Zoonoses (2); Fontes de Radiação (1); Habitação (2); Indústrias (2); Saúde (3); Situações Especiais (3); e Superfície Terrestre (10).

De outra forma, a divisão percentual dos riscos mapeados resultou num universo de 120 riscos (100%), divididos entre os temas, por ordem decrescente: Superfície terrestre (40%), Saúde (13%), Animais e zoonoses (12%), Indústrias (11%), Habitação (9%), Fontes de radiação (6%), Situações Especiais (5%) e Águas (4%).

Sendo que para as análises espaciais, onde residem os objetivos maiores desse trabalho, deve-se relativizar estes percentuais lembrando que as maiores respostas sobre a importância de um risco serão obtidas através da “leitura” do mapa e das relações que os riscos estabelecem entre si. Assim, de nada adianta perceber que a “superfície terrestre” recebeu o maior número de menções (40%) se não for levado em conta, através do mapa, que as maiores áreas com situação de riscos são as associadas a solos contaminados e com cultivos de transgênicos. Ao passo que o segundo tema menos citado, as Situações Especiais (com apenas 5% menções, o equivalente a 5 situações de risco mapeadas) é o segundo tema com maior área. Como pode ser visto com as áreas da Unicamp (no mapa, recebeu número 68), do Shopping D. Pedro (72), Bairros Sta. Genebra e Costa e Silva (42), Cidade Universitária I e II (41 e 71, respectivamente) e Condomínio Barão do Café (71).

**Figura 6.5: Mapa de Riscos Ambientais e sua dinâmica**

Riscos Ambientais e sua Dinâmica:

Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo

DAGNINO, Ricardo. Riscos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP. Dissertação (Mestrado Geografia) - Unicamp, 2007.

0 420 840
metros

Cordenadas Geográficas:
Datum WGS 84

Agosto 2007

**Nota:** Ver Legenda anexada a este Mapa para informações sobre os números e símbolos

**Figura 6.6: Legenda para Mapa de Riscos Ambientais e sua dinâmica**

# Legenda

## Riscos Ambientais e sua Dinâmica:

Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo

DAGNINO, Ricardo. Riscos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP. Dissertação (Mestrado Geografia) - Unicamp, 2007.

### Elementos do Ambiente
(não representam risco)

**Águas**

Curso ou corpo dágua sem alteração

Antiga "águas emendadas"
interligação de bacias por várzea alagável

**Superfície terrestre**

Arruamento e cercas em área rural

VII — Palimpsestos e remanescentes vegetais
tombados pelo Patrimônio Histórico
I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII

### Situações e Fontes de Riscos Ambientais

**Águas**

Curso ou corpo dágua poluído
ou suspeito
1, 2, 3, 4, 5, 6

Lançamento de esgoto ou efluente
7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Curso dágua soterrado
(poluído ou suspeito)
15, 16

**Animais e Zoonoses**

Z — Zoonoses
17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Animais criados soltos
ou em condições inadequdas
25, 26, 27, 28, 29

**Fontes de Radiação**

Antenas de telefonia celular e outras
30, 31, 32, 33, 34, 35

**Habitação**

Condição de Vida Precária
36, 37, 38, 39, 40

Infra-estrutura deficiente
e/ou fiscalização precária
41, 42

**Indústrias**

Ind. Grande Porte
(químicas, farmacêuticas, metalúrgicas)
43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

Ind. Médio e Pequeno Porte
(madeireiras, marmorarias)
50, 51, 52, 53

**Saúde**

Clínicas Veterinárias, farmácias
54, 55, 56

Estabelecimentos comerciais
ou Instituições de Educação/Pesquisa
57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Hospitais
64, 65, 66, 67

**Situações Especiais**

Unicamp
68

Restrição ao acesso
de Agentes de Saúde
69, 70, 71

Shopping Dom Pedro
72

**Superfície terrestre**

Solo e Subsolo contaminado
73, 74, 75, 76

Animais soltos na pista de tráfego
77

Atropelamento e acidentes com pedestres
78, 79, 80, 81

Instabilidade do terreno por obra
mal feita ou inacabada
82, 83

Resíduos
Local de Descarte, Triagem e/ou queima
84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Solos contaminados por agrotóxicos
99, 100, 101, 102

Solos com cultivo de Transgênicos
103, 104, 105

Via sem infra-estrutura
ou em má conservação
106, 107, 108

Vias com tráfego intenso de veículos
109, 110, 111

Área de Preservação Permanente -
ocupação, desmatamento e alterações ambientais
112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

NOTA: os números correspondem às descrições na tabela anexada.

## 6.1 Descrição dos Riscos e sua dinâmica

A observação do mapa, já a partir do seu título “Riscos Ambientais e sua dinâmica: Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas/São Paulo permite notar que a análise e a representação de situações de risco ambiental foram além do limite da bacia hidrográfica. Esta opção deriva da escolha exposta no Marco Analítico conceitual, que diz respeito à idéia de limites permeáveis e flexíveis que a idéia de Bacia Hidrográfica traz. Aqui são aplicadas aquelas noções expostas anteriormente que falam em outras bacias além da bacia hidrográfica, como é o caso da bacia de riscos (REBELO, 2003), a bacia urbana (AB’SÁBER, 1999b) e a recusa em aceitar sem crítica o conceito de bacia hidrográfica como unidade natural de planejamento natural (WENZEL, 2005; ROHDE, 2006)..

A seguir serão analisadas as principais situações de risco tomando os córregos, lagos e açudes formadores do Ribeirão das Pedras como indicadores, bem como os córregos que correm externamente, como o Rib. Quilombo e o córrego Santa Cândida, mas que ajudam a entender as situações de riscos mapeadas.

As matas e casarões das antigas fazendas que estão dentro da Bacia e que foram tombados pelo Patrimônio Histórico merecerão maior atenção em um item chamado de “Palimpsestos[34] e remanescentes vegetais”.

O relato que exemplifica o caminho das águas desde o topo até a foz será iniciado com a análise das situações de risco no curso principal do Ribeirão das Pedras, que vem do Alto Taquaral, e depois serão abordadas as águas dos dois açudes que encontram o Ribeirão das Pedras no final do seu curso, há cerca de um quilômetro e meio antes de desaguar no Ribeirão das Anhumas.

Adotou-se esta forma para falar dos riscos, pois aquilo que vai parar nas águas é um reflexo das coisas que acontecem em toda a bacia. Assim serão feitas algumas observações iniciais para depois entrar na descrição dos riscos tendo por base os cursos d’água.

---

[34] O uso da palavra Palimpsesto remete ao processo de apagar o conteúdo de páginas de livros, pergaminhos ou manuscritos, e escrever coisas novas em cima do que foi apagado. Na ciência geográfica, tanto Milton Santos quanto Aziz Ab’Sáber, dois dos mais importantes nomes da geografia brasileira, utilizaram esta expressão como um referência a processos relacionados à uma geografia retrospectiva. Ab’Sáber (2004) utiliza o termo para abordar temas do ambiente e da geoecologia, entretanto quem melhor definiu o termo foi Santos (2002, p.104): “Na verdade, paisagem e espaço são sempre uma espécie de palimpsesto onde, mediante acumulações e substituições, a ação das diferentes gerações se superpõe. O espaço constitui a matriz sobre a qual as novas ações substituem as ações passadas.”

Em primeiro lugar a questão dos lançamentos de esgotos e efluentes no Ribeirão das Pedras deve ser tratada como uma questão crucial. Principalmente, porque os lançamentos podem ser de origem difusa ou pontual. As fontes pontuais são aquelas que podem ser facilmente identificáveis ou atribuíveis a uma única causa, como uma empresa que joga seus detritos no rio. As fontes de poluição difusas podem ser exemplificadas pelos canos de descarga dos automóveis, as águas pluviais que escoam pelas ruas, carregando desde óleos de automóveis que pingaram no asfalto das ruas e avenidas, ou mesmo algo que foi descartado em local inapropriado e que a chuva e o rio levam rio abaixo.

No que diz respeito às causas, é levantada a possibilidade de existirem diversas ligações clandestinas que levam os efluentes diretamente para os cursos d'água ou ligações que despejam o esgoto no solo através das fossas, e que mais tarde atingirá o lençol freático e acabará atingindo os corpos dágua. Sendo assim, é de se esperar que mesmo com o funcionamento da **ETE Anhumas e da ETE Barão Geraldo**, as águas dos Ribeirões das Anhumas e das Pedras continuarão mal-cheirosas e muito esgoto não será tratado, pois não será coletado pela SANASA, o órgão de saneamento de Campinas, e assim continuará caindo esgoto nas águas superficiais e/ou continuarão sendo encaminhadas ao subsolo. Ademais, os responsáveis por isto seriam, em primeiro lugar, a SANASA que deveria fiscalizar e fazer cumprir as leis relacionadas ao saneamento em Campinas, e depois, os proprietários, moradores e trabalhadores dos locais que praticam este tipo de lançamento[35].

Ademais, sobre a questão das águas poluídas do Ribeirão das Pedras, é estimado por Sevá Fº. (2001, p.11), que a parte do distrito de Barão Geraldo na poluição do rio Anhumas é, em volume e carga poluente, algo entre uma quinta e uma sexta parte do total.

Sobre as situações de riscos associadas têm-se as Fontes de Radiação. Algumas das principais torres de telefonia e retransmissão de sinais de rádio e televisão foram detalhadas no mapa final. Cabe destacar que, segundo os dados organizados por Sevá Fº. (1997), este é um assunto que já havia sido mencionado no levantamento de riscos realizado anteriormente na região de Campinas[36].

---

[35] A fala de Seva Fº (2004, p. 11) sobre as águas de Barão Geraldo são um bom exemplo sobre a questão da responsabilidade: "Neste ponto, não se trata de culpabilizar este ou aquele, mas, a divisão de responsabilidades tem que ser clara, com fundamentos, pois tudo depende de quem está onde, quanta água consome e quanto esgoto produz, como e onde descarrega."

[36] Sobre as fontes de radiação levantadas no mapeamento anterior, ver Sevá Fº. (1997, p. 55): "Foram também lembrados os problemas ainda pouco conhecidos, decorrentes das radiações não-ionizantes, emitidas por telas de TV

Esta não é uma questão encerrada, pois muitos pesquisadores divergem sobre os riscos de radiação associados e estas fontes. Contudo, como o que está sendo tratado são os riscos como possibilidades (inclusive levando em conta a possibilidade de que alguma coisa que hoje não está comprovada possa vir a ser) foi considerado justo incluir as antenas no mapeamento. Assim, apesar de não estar cientificamente provado que a telefonia celular faz mal à saúde sabe-se que, por ser uma radiação eletromagnética cada vez mais freqüente, bem ela não faz. Dessa forma vale a advertência de Baranauskas (2001, p. 83): "A radiação eletromagnética em excesso é uma forma de poluição invisível e, portanto, traiçoeria, para qual nós seres humanos não temos proteção natural." [37]

Agora será feito o relato das situações de riscos no Ribeirão das Pedras seguindo o trajeto de suas águas, pelos principais rios. Nessa descrição serão mencionadas as situações de risco seguidas do número, entre parênteses, que foi atribuído à cada situação e que consta na tabela.

### 6.1.1 As águas do curso principal do Ribeirão das Pedras

O Ribeirão das Pedras nasce na vertente norte do topo do morro onde se localiza uma caixa d'água da SANASA, no final da Avenida Almeida Garrett, entre os bairros Jardim Primavera e Alto Taquaral. Depois de receber as águas dos açudes do Parque Ecológico Hermógenes Leitão e dos açudes e águas da Unicamp, pela margem direita, ele ainda recebe as águas que chegaram até a Faz. Rio das Pedras, pela margem esquerda, e deságua no Ribeirão das Anhumas às margens da Indústria "Sintermet-Salesteel", na parte mais baixa do bairro Guará.

Desde o topo, o Ribeirão das Pedras já apresenta situações de risco, como é o caso dos resíduos sólidos encontrados enterrados seja numa área residencial (74), seja numa área onde funcionava antigamente um lixão (92) além dos resíduos depositados até hoje em "botas-foras" ou lixeiras a céu aberto (93).

---

e monitores de computadores, por antenas de emissão de rádios e de telefones celulares, e por linhas elétricas de alta tensão."

[37] O pesquisador Vitor Baranauskas da Unicamp se dedica bastante a questão da radiação e dos riscos do celular. Ele é constantemente chamado para dar pareceres em jornais e revistas de grande circulação de Campinas, como o Correio Popular (GUGLIELMINETTI, 2007; LIMA, 2006; ZANCHETTA, 2005), e do Brasil, como a Folha de São Paulo (VIVEIROS, 2002) e a revista Isto é (ACKERMANN, 2001). Cabe destacar as reportagens de Zanchetta (2005), que relata a existência de 241 antenas de celulares, naquela época, e de Lima (2006) onde o Prof. Vitor contesta pesquisa realizada por colegas da Unicamp que "prova" que as antenas e os celulares são inofensivos.

Sobre o tema dos resíduos e da contaminação dos solos nesta porção alta da bacia do Ribeirão das Pedras, o trabalho de Gomes (2005) destacou três pontos de amostragens de antropossolos, ou solos antrópicos. Um deles é o ponto 3144, que se localiza dentro da área onde funcionava um lixão no passado (92), nesta área de 8 hectares a CETESB mantém cerca de seis ou sete piezômetros, ou poços de monitoramento do lençol freático, que são monitorados periodicamente. Neste ponto (92), Gomes (2005) constatou através de análise de perfil de solo que os depósitos de material antropogênico vão até 2 metros de profundidade e, em conversa com arrendatórios do local, este depósito pode chegar até 6 metros. Entretanto, apesar de não haver contaminação perceptível, é uma situação de risco que merece atenção e onde devem ser feitas análises freqüentes de água e solo[38].

Na mesma porção alta da Bacia, um outro tipo de solo que representa maior risco foi encontrado em dois pontos próximos a cabeceira de drenagem do Ribeirão das Pedras que foram amostrados por Gomes (2005). No ponto 3034, localizado em um terreno baldio (próxima às situações de risco 74 e 93), foram identificados mais de 70% de entulho na massa do solo e não foi possível aprofundar o trado além de 20 cm de profundidade devido a grande quantidade de fragmentos grossos. Segundo a pesquisadora (GOMES, 2005, p. 41-42) este solo representa risco moderado e, devido a sua localização bastante à montante, pode influenciar o regime e a qualidade das águas do Ribeirão das Pedras.

No segundo ponto, o de número 3035 (próximo à sitaução de risco 74), o mesmo tipo de antropossolo foi encontrado na área de expansão urbana, com mais de 70 % de entulho com tamanho variável de 10 a 20 cm e com profundidade maior que 2 metros. De acordo com Gomes (2005, p. 42), este solo representa risco ambiental em função dos usos que este solo teve e em função de sua localização:

> "A maioria das casas deste bairro está sobre esse solo que, com o tempo pode apresentar dano às estruturas dessas casas com a compactação posterior do solo, já que muitos de seus componentes têm volume significativo com espaços vazios do solo. Além disso, este solo se encontra na cabeceira de um importante afluente do ribeirão das Anhumas, o ribeirão das Pedras, o qual pode ter seu regime e qualidade hídrica alterada na área de nascente."

[38] O ponto 3144 está localizado em UTM: 23, 7.471.600 N, 288.100 E. Segundo o levantamento de Gomes (2005, p. 49) o solo antrópico lá encontrado é classificado como um "Antropossolo Adicionado tecnogênico inócuo reciclável médio órtico." Segundo Coelho (2006, p.98), o solo originalmente encontrado ali era classificado como "Argissolo Amarelo eutrófico típico A moderado textura arenosa / média relevo ondulado".

Saindo do tema de Resíduos sólidos e contaminação, que como se viu é um tema muito complexo e que, pelo fato de aparecer nesta porção da bacia, pode determinar o que acontecerá à jusante, será retomada a visão sobre outros riscos não menos importantes.

Nos bairros Costa e Silva e Santa Genebra foram detectadas como situações de riscos a alta taxa de impermeabilização (que ocorre em grande parte da bacia, mas que nestes bairros têm porcentuais bastante altos), escassez de arborização, infra-estrutura deficiente e outros problemas relacionados à urbanização e relacionados a grande densidade populacional (42). Nesses bairros foi detectada ainda a existência de grandes indústrias, como por exemplo, a farmacêutica "Medley" (49) e os locais onde são armazenados e selecionados materiais recicláveis, como um depósito (90) e uma cooperativa de separadores (89). Ainda sobre a urbanização e a densidade populacional, existem as residências e os condomínios verticais do Jardim Primavera, próximo ao divisor de águas, representados pela Avenida Jasmim.

Na altura do lixão desativado (92), o curso do rio é interrompido pela barragem do Shopping Dom Pedro (4). Esta barragem foi construída numa depressão do terreno formada a partir da explosão e retirada de rochas realizada durante a construção do empreendimento. Segundo moradores, esta barragem recebe o esgoto clandestino de parte significativa das residências e/ou estabelecimentos comerciais e industriais de montante.

Depois da barragem, as águas desembocam numa vala (83), aumentada constantemente em função da escada hidráulica construída pelo Shopping (Figura 6.7). Em seguida percorrem cerca de 900 metros, até a Rodovia Dom Pedro I, dentro de uma área de preservação permanente que foi ocupada por casas (38) e hortas (119), na margem oposta ao Shopping D. Pedro. Na metade desse trajeto o Ribeirão recebe as águas de qualidade suspeita de um curso que foi soterrado (15).

**Figura 6.7: Escada Hidráulica construída pelo Shopping D. Pedro**
(de montante para jusante, percebe-se a vala na parte superior da foto)

Autor: Ricardo S. Dagnino (Abril/2007)

O Shopping D. Pedro é tratado como uma situação especial de risco (72) e receberá maior atenção em outro item. Por ora cabe lembrar que ele representa um grande número de preocupações relacionadas à qualidade ambiental da Bacia e dos Bairros adjacentes. Dentre estas preocupações, lembrou-se da questão da qualidade das águas que são tratadas na ETE do Shopping e que depois são lançadas no ribeirão, além de problemas como impermeabilização, trânsito intenso de veículos e cargas de abastecimento de produtos, e o destino dos resíduos sólidos gerados no seu interior.

Depois de receber os efluentes do shopping, o Ribeirão atravessa por baixo da Rodovia D. Pedro (110), chegando à Fazenda Santa Genebra entre a plantação da margem esquerda (105) e uma pocilga com criação de porcos e outros animais (26). Alguns metros depois ele recebe pela margem direita as águas poluídas do córrego que nasce nas terras altas do bairro Parque das Universidades. Neste córrego é mencionado o lançamento de esgoto de domicílios do bairro (10) e a chegada de um curso d'água que foi soterrado (16) e que, depois de cruzar a Mata Santa Cecília (VII), também conhecida como Mata do Boi Falô[39], é entubado/encanado para passar debaixo da Rod. Dom Pedro. Suspeita-se que ele pode trazer os efluentes provenientes das indústrias localizadas na R. Joaquim F. Castelar (47) e da casa de shows "Campinas Hall" (63).

Seguindo pelo curso principal Ribeirão das Pedras dentro da fazenda Santa Genebra, existe o plantio de soja transgênica (105) confirmado pelo arrendatário da propriedade, o próprio encarregado do cultivo. Na mesma área, se percebem os efeitos prejudiciais que o Ribeirão poluído pode causar à mata da fazenda (VI). Cabe destacar que parte desta soja transgênica (105) é plantada entre a mata (VI) e a Unicamp (68), nas proximidades da área médica onde funciona o Hospital das Clínicas e laboratórios. Isto fica evidenciado na Figura 6.8.

Depois de passar pela fazenda, o Ribeirão chega ao distrito de Barão Geraldo atravessando por baixo da Avenida 1, próximo ao Colégio Rio Branco (construído dentro da Área de Preservação Permanente). Neste ponto de cruzamento do Ribeirão com a Avenida são registrados casos de enchentes, quando chove muito. Além disso, casos de dengue foram registrados próximo dali (21, 22).

---

[39] O termo "Boi Falô" (que significa "Boi Falou") é de uso comum em Campinas e, principalmente, no distrito de Barão Geraldo. O termo refere-se ao causo ocorrido na sexta-feira da paixão de 1888, na Fazenda Sta. Genebra que se estendia por grande parte de Barão Geraldo. Conta-se que um capataz da fazenda havia pedido que o escravo

**Figura 6.8: Cultivo de Soja Transgênica próximo à Unicamp**
(rumo sudeste; área médica da Unicamp à esquerda, e Mata Sta. Genebrinha, à direita)

Autor: Ricardo S. Dagnino (Abril/2007)

A partir desse ponto e entre a Avenida Rua Dr. Romeu Tórtima e a Avenida Prof. Atílio Martini seguem-se diversas situações de risco que permitem com facilidade caracterizar esta bacia como uma “Bacia de Riscos”. Estas situações de risco são exemplificadas pela presença de um hospital (66), um centro de saúde (67), muitas farmácias (54, 56), clínicas veterinárias (55), uma pequena indústria de cerveja (58) e diversos restaurantes, principalmente ao longo da Avenida Albino de Oliveira (Estrada da Rhodia).

Nas proximidades do cruzamento do rio por baixo da Avenida Prof. Atílio Martini, também conhecida como Avenida 2, nas proximidades do posto de abastecimento “Texaco”, existem diversas construções feitas sobre os trinta metros de proteção do curso dágua, dentro da

---

Toninho preparasse o gado pro trabalho de arado, mas o escravo, ao voltar sem o gado, teria respondido que o boi havia falado que na sexta-feira santa não era dia de trabalhar.

APP (117). Este é o caso do centro comercial “Tilli Center” e Hotel “Sol Inn”, entre outros estabelecimentos comerciais e residências.

Cabe destacar que este é um ponto crítico conhecido pelos habitantes e visitantes de Barão Geraldo como um ponto de enchente, quando chove demais ou de maneira concentrada.

Da Avenida Atílio Martini em diante o rio corre paralelo à Avenida Albino J. B. de Oliveira, conhecida como “Estrada da Rhodia” (109), uma via de grande circulação de automóveis de pequeno e médio porte, com velocidade máxima permitida de 60 km/h que é monitorada por um radar permanente. No passado, esta era a via de acesso da Indústria “Rhodia” e por ali passavam diariamente uma grande quantidade de caminhões transportando cargas perigosas. Certamente, com a construção da Rod. Milton Tavares (Campinas-Paulínia) e a proibição do tráfego de caminhões tanque na Estrada da Rhodia, esta última se tornou menos perigosa em termos de acidentes envolvendo cargas tóxicas.

Entretanto, a preocupação crescente dos moradores do distrito com relação aos atropelamentos e acidentes entre veículos na Estrada da Rhodia justifica a existência de radares e diversas placas enfatizando o limite de 60 km/h. Apesar da diminuição significativa de caminhões houve um aumento do tráfego de automóveis médios e pequenos e de motocicletas - bem mais velozes que os caminhões do passado. Aumento de tráfego que foi motivado pelo maior povoamento daquela área do Distrito de Barão Geraldo e pelo aparecimento de condomínios fechados que por ali proliferaram, principalmente após a confluência do Ribeirão das Pedras com o Rib. das Anhumas e entre este e o Rio Atibaia.

Durante este percurso, de aproximadamente de 2 quilômetros entre a Av. 2 até o ponto que o ribeirão recebe as águas do açude do Pq. Ecológico Hermógenes Leitão (3), próximo ao posto “Ipiranga”, pode ser avistado pela direita, a ocupação da APP e, nos dois lados da Av. Albino de Oliveira (109), a grande proliferação de estabelecimentos comerciais e industriais de pequeno porte como o comércio de materiais de construção (50) e as madeireiras e marmorarias (51), além das clínicas veterinárias (55), nas proximidades do acesso à Vila São João.

Mais além, para quem trafega por esta Avenida em direção à Rhodia, vê-se à direita o bairro Cidade Universitária e o Centro de Barão Geraldo onde são registrados números cada vez maiores de moradias estudantis do tipo pensão/república (41) que contrariam a Lei Municipal de

Campinas (1996) que trata do Uso e Ocupação do Solo nº. 9199/96[40]. Isto gera, na vizinhança, problemas típicos de um distrito que abriga 3 estabelecimentos de ensino superior, a PUC-Campinas, a Unicamp e a Facamp (localizada dentro da área da Unicamp). A maior parte das reclamações diz respeito ao barulho de som alto, às festas, consumos de álcool e drogas, etc. Além de problemas comuns a quase toda bacia como o sistema viário saturado, a impermeabilização do solo e o adensamento populacional, e problemas mais específicos do entorno da Unicamp como a construção de sobrados de 2 andares para estudantes.

Ainda seguindo paralelamente aquela avenida, o ribeirão recebe as águas que vêm do açude do Parque Ecológico Hermógenes Leitão (3), nas proximidades do posto de combustíveis "Ipiranga". Há alguns metros do posto, as águas poluídas e problemáticas que vieram descendo desde o Alto Taquaral encontram as águas, não menos problemáticas que passaram por dentro da Unicamp e que ficaram armazenadas no açude do Parque. Para complicar ainda mais a situação, depois de receber estas águas, o Ribeirão das Pedras recebe, há poucos metros dali, as águas que foram acumuladas na Lagoa da Faz. Rio das Pedras (2). A seguir, será falado sobre os dois cursos dágua que chegam ao leito principal do Ribeirão das Pedras.

Continuando o trajeto pela Avenida Albino de Oliveira, por mais de 1,5 km até o Ribeirão das Anhumas, vê-se o condomínio fechado "Barão do Café" (71) e um foco de descarte de resíduos (84), à esquerda, e as vertentes da colina onde fica o Bairro Cidade Universitária II (70), à direita. Neste bairro destaca-se uma outra situação especial de risco, caracterizada pela dificuldade que enfrentam os Agentes de Saúde em seu trabalho de fiscalizar focos de dengue, zoonoses e outros problemas relacionados à saúde coletiva e ambiental. Isto se deve, principalmente, ao medo de deixar que os funcionários da prefeitura entrem nas casas.

Seguindo pela Avenida e olhando à direita vê-se as alterações na APP (115) provocadas por obras da prefeitura de Campinas, provavelmente realizadas na tentativa de canalização e/ou regularização das vazões das redes de esgotos do bairro próximo (70) e do condomínio (71), visando à construção da ETE Barão Geraldo.

Mais adiante, nas imediações do Bairro Chácaras Belvedere, existe o cultivo de hortas com agrotóxicos (102) e, numa travessa vicinal da Avenida Albino de Oliveira, é registrado o

[40] Sobre esta questão, cabe mencionar que a lei nº. 9199/96, no Artigo 80, permite a construção de domicílios e construções para serviços não incômodos para a vizinhança, incluindo o tipo "hotel-residência com até 5 quartos". Entretanto, em Barão Geraldo, são constatados locais onde estão construídas "kitnets" com muito mais quartos do que a lei municipal permite.

atendimento a desabrigados efetuado por entidade assistencial em precárias condições (36). Nesta altura do trajeto, olhando para a esquerda percebe-se o paredão do Condomínio “Rio das Pedras”, um dos mais antigos de Barão Geraldo. Este Condomínio, durante o processo de instalação derrubou boa parte da mata nativa que existia ali (113) e também foi o responsável pelo barramento de um curso dágua que nasce dentro do condomínio e que hoje funciona como um lago artificial na parte interna, acessível somente para moradores e visitantes. Existe a possibilidade de que neste açude existam mosquitos transmissores de dengue; esta hipótese não pode ser totalmente descartada devido à dificuldade de acesso dos agentes de saúde.

Outros casos envolvendo a relação águas e condomínios nesta porção da bacia é o caso do ponto de lançamento de esgoto do Condomínio Ibirapuera no Ribeirão das Pedras (8), metros antes dele desembocar na margem esquerda do Ribeirão das Anhumas, entre o clube “Hípica Barão” e a ponte de acesso à indústria “Sintermet-Salesteel” (44), na parte mais baixa do bairro Guará. Próximo dali, nas proximidades da indústria cerâmica “Grês”, no bairro Vila Holândia, era feita a extração de areia e foi desmatada grande parte da mata ciliar na APP (112), além disso, ali foi registrada a existência de fossas próximas a poços (73).

Os riscos ambientais sintetizados nas águas do Ribeirão das Anhumas, que depois dali deságua no Rio Atibaia, dentro da área da Indústria Rhodia, são tão graves e comprometedoras para as bacias próximas como a do Ribeirão das Pedras e mesmo a do Atibaia que mereceria um trabalho dedicado somente para a questão das águas desta bacia, algo que já foi tentado pelo “Projeto Anhumas” – FAPESP e que resultou em diversos mapas e muitas páginas que sugerem medidas de recuperação ambiental[41].

### 6.1.2 As águas da Unicamp e do Córrego Palmeirinha

Outro curso formador do Ribeirão das Pedras (1) é o que leva até ele as águas que chegam aos açudes do Pq. Ecológico Hermógenes Leitão (3), ao lado da Unicamp[42] (68).

---

[41] Sobre a questão das águas poluídas, ver as sugestões referentes à recuperação ambiental e a prevenção de riscos ambientais em Carpi Jr et al (2006). Além dessa parte do relatório final, a única seção que trata da água é de Pereira e Chiarelli (2006), que pesquisou as águas subterrâneas, e só toca levemente na questão da poluição. Este trabalho, que têm como foco principal os riscos ambientais na Bacia do Ribeirão das Pedras, procurou centrar o olhar mais nesse ribeirão, embora não desconsidere que as águas do Ribeirão das Anhumas representam uma situação de risco muito importante, mesmo que essas águas não tenham recebido um item exclusivo na legenda e na tabela descritiva que acompanha a legenda.

[42] Sobre os riscos associados à Unicamp ver a parte dedicada às situações especiais, neste capítulo.

O Parque Ecológico Prof. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, pertence à Prefeitura de Campinas desde dezembro de 1996, mas é também conhecido pelos moradores de Barão Geraldo como simplesmente "Parque Ecológico" ou "Parque da Unicamp". Um de seus grandes atrativos, é o açude (lago artificial) formado por 3 córregos que deságuam de maneira bem incomum para muitos cursos d'água, mas não para os rios que existem na Bacia do Ribeirão das Pedras: dois destes córregos chegam ao açude por meio de tubulações (7), e o outro chega através de um curso d'água barrado.

Um dos que chega por tubulações é o denominado por Sevá Fº. (2004, 2005c) como "Córrego número 1", e corresponde a um antigo córrego que foi soterrado e que provavelmente nascia onde foram feitos a Praça da Paz e o balão da Rua Dr. Romeu Tórtima (conhecida como Avenida 1), no espelho d'água entre o Instituto de Biologia e a Rua Dr. Francisco de Toledo. Segundo o autor, este córrego pode ter se transformado numa saída de parte das águas pluviais e esgotos da UNICAMP, pois costuma trazer uma borra oleosa, provavelmente algum resíduo gerado nos restaurantes existentes em área próxima. Depois de todas estas peripécias aquilo que um dia foi um córrego chega canalizado no açude, ao lado da Faculdade de Educação Física.

Outro córrego, denominado como Córrego 2 por Sevá Fº. (2005), é formado por dois cursos d'água, um nasce à montante da área hospitalar da Unicamp, já recebendo esgoto do bairro Parque das Universidades (9), e outro nasce mais limpo em uma área ainda não construída, nas proximidades do "Rancho Isa", atrás da Faculdade de Engenharia Agrícola (no mapa ele está representado com a cor azul, que é a cor que os rios mais limpos têm na realidade). No divisor de águas entre o Ribeirão das Pedras e o das Anhumas e próximo da nascente estão localizados o Laboratório Nacional de Luz Síncotron – LNLS (57) a indústria farmacêutica "TRB-Pharma" (43). Próximo dali, em direção ao Rib. das Anhumas, localiza-se o CPQD (59). Além das diversas outras empresas e indústrias menores localizadas ali e outras que vão ocupando um território privilegiado, entre a Rod. D. Pedro I (110) e Rod. Adhemar de Barros. Ali mesmo já está em construção a planta da empresa "Natura" e outras ligadas ao "Pólo Tecnológico".

A respeito do córrego que vem do Parque das Universidades, deve-se destacar a presença da PUC-Campinas (60) e a Mata da Fazenda Argentina (VIII), segundo o mapa, à montante do lançamento, no topo do morro que divide as águas com a Bacia do Anhumas. A PUC-Campinas, assim como a Unicamp, não possui um sistema próprio de tratamento de efluentes e sabe-se que por ali passam diariamente uma grande quantidade de pessoas, além dos laboratórios que mexem

com produtos perigosos. Dessa forma fica registrada a possibilidade de que alguma parte do efluente deste estabelecimento de ensino/pesquisa esteja vazando para alguns destes ribeirões. Além disso, as águas desse córrego que já nasce poluído passam pelas áreas de saúde da Unicamp, incluindo o Hospital de Clínicas (65).

O curso d'água formado por estes dois menores, um bem poluído e outro mais limpo, e que também é denominado "Unicamp canalizado" (SEVÁ Fº., 2004), é barrado diversas vezes até o momento que é canalizado e enterrado. Na altura da Faculdade de Engenharia Química, ele começa a correr no subsolo, passando por baixo de ruas e estacionamentos até desaguar no açude sob a forma de uma tubulação. Esta tubulação, visível na área do Parque, está localizada nas proximidades das agências do Banco do Brasil e da Empresa de Correios e Telégrafos, e da futura sede do Instituto de Geociências (uma das tantas obras em andamento no Campus). O ponto de descarga desse córrego Unicamp canalizado é também designado como "descarga dos 4 tubulões" ou como "ponto de descarga próximo às quadras dos Correios e Banco do Brasil" (SEVÁ Fº., 2004, pág. 1).

O terceiro córrego, conhecido por Palmeirinha, nasce entre a UNICAMP e o LNLS (57) mais precisamente nas terras do "Sítio São Martinho", nas proximidades do Centro Médico de Campinas e do Hospital Centro Infantil Boldrini (64) e das instalações do Instituto Ingo Hoffmann, onde foram feitas obras que assorearam o curso d'água (116). De acordo com Seva Fº. (2005), o primeiro barramento do Palmeirinha dá origem ao primeiro açude ou açude de cima, entre o Centro Médico de Campinas (CMC) e a Faculdade de Campinas (FACAMP), a Fundação da Unicamp (FUNCAMP) e Centro de Professores Visitantes (Hotel da FUNCAMP). Por uma soleira sem comporta, uma tubulação sob a passagem de pedestres entre a Unicamp e o bairro Cidade Universitária 2, a água sai daquele açude e chega ao segundo açude ou "Palmeirinha de baixo", este já dentro do Parque Ecológico. Segundo Sevá Fº. (2005):

> "As cores do Palmeirinha de baixo já atingiram extremos, nas saídas desses esgotos e em alguns pontos de lançamento clandestino que havia, cores como o marrom escuro da borra de flocos de fezes, o azul escuro e até cinza chumbo da borra de asfalto das ruas e de placas de graxa boiando, e até o furta-cor da superfície cheirando a solvente e gasolina."

Sobre a responsabilização da Unicamp com relação à poluição do açude é bastante didático o relatório de Sevá Fº. (2004) onde são detalhados os laudos da CETESB e os requerimentos para resolução desta questão protocolados junto à administração da SANASA e da

Unicamp, bem como as obras iniciadas em 2004 para encaminhar o esgoto da Unicamp para mais adiante, e ao invés de cair no açude passou a ir direto pro Ribeirão das Pedras, quase quando este encontra o Rib. Anhumas.

Cabe destacar que em outubro de 2002, a CETESB constatou nas águas do açude de baixo a presença de uma alga potencialmente tóxica, fato que é relatado por Sevá Fº. (2004, p. 5):

> "O Parecer nº 028H/00/CPr CL emitido em 17/10/2002, informa sobre a presença da alga *Cylindropermopsis raciborskii* que libera toxinas que podem causar hepato-enterites de efeito agudo e tumores de efeito crônico, levando a um risco de desenvolvimento de câncer. Estas toxinas são bioacumuladas na cadeia alimentar e representam risco sério para populações animais e humanas."

Na esteira da questão dos nutrientes (dejetos humanos) que são levados junto com os contaminantes (produtos químicos sintéticos) e que colaboram na proliferação de algas, e da alimentação dos peixes, que depois morrem, estão as capivaras. Muito comuns no Parque, as capivaras que habitam principalmente duas áreas do parque (19, 20) podem abrigar carrapatos-estrela, uma espécie de inseto que incuba a febre maculosa. Esta febre não atinge as capivaras, mas é perigosa para seres-humanos e animais domésticos que podem desenvolver a doença.

### 6.1.3 As águas que abastecem as lagoas da Fazenda Rio das Pedras

O exercício de descrição das relações hipotéticas de causa-e-efeito encontradas nesta porção da Bacia será iniciado com o exemplo das lagoas da Fazenda Rio das Pedras (2).

As lagoas e os relictos florestais da Mata da Faz. Rio das Pedras (V), que protegem o corpo dágua, foram tombados pelo CONDEPACC em 19 de novembro de 2003[43]. Apesar do tombamento, o entorno está coberto de situações de risco, inclusive as do tipo denominado "situações especiais".

Trata-se do Condomínio Barão do Café (71) que dificulta e/ou restringe o acesso de Agentes Comunitários de Saúde. Este é um dado que torna-se assustador com a constatação de que próximo dali já foram comprovados casos de zoonoses (23) como raiva, histoplasmose e criptococose. Além disso, as obras de construção e ampliação do Condomínio colaboraram com o crescente assoreamento e poluição das Lagoas da Faz. Rio das Pedras e este processo de

[43] As informações de tombamentos de 1992 a 2003 foram retiradas da página sobre patrimônio em Campinas http://www.campinas.sp.gov.br/portal_2003_sites/conheca_campinas/cc_atracoes_culturais_patrimonio.htm.

degradação das águas pode também ocasionar a proliferação de outros problemas como a dengue, por exemplo. Assim o Condomínio se apresenta como uma situação especial de risco ambiental.

Sobre as águas que chegam nestas lagoas existe uma bastante limpa, talvez a que se encontre em melhor estágio de preservação de toda a Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras e isto sem nenhum tipo de tombamento ou decreto de preservação. Este curso d'água nasce nas vertentes leste e noroeste do Bairro Betel em Paulínia, próximo ao divisor de águas, e dentro da Fazenda Rio das Pedras. Ele nasce limpo, mas ações humanas como as obras de construção de uma ponte (114) dentro da área da fazenda têm colocado em risco a qualidade de suas águas (ver Fig. 6.9).

**Figura 6.9: Área de nascente preservada**
(à montante da Lagoa da Fazenda Rio das Pedras)

Autor: Ricardo S. Dagnino (Abril/2007)

Além disso, as lagoas da Fazenda Rio das Pedras recebem as águas mal-cheirosas de pelo menos dois cursos d'água bastante comprometidos, ambos nascem em áreas tombadas pelo CONDEPACC.

O primeiro curso d'água nasce nas proximidades da Mata do Recanto Yara (IV), na área de "águas emendadas"[44] que existia antes da construção da Rodovia Milton Tavares de Souza e que ligava através de uma grande várzea, as águas do Ribeirão das Pedras (Bacia do Atibaia) com o Ribeirão Quilombo (Bacia do Piracicaba). Esse fenômeno de "águas emendadas" corresponde a um caso de transposição natural.

A partir do Recanto Yara percebe-se o cheiro forte de matéria orgânica em decomposição que acusa a existência de ligações clandestinas de esgoto, somados ao processo natural das várzeas, que acumulam este tipo de material e produzem odores semelhantes. Mas a presença de esgoto ali, colocando em risco não só a qualidade da água, mas a própria mata tombada, não deve ser minimizada. Por ser uma área de várzea indicando uma depressão no relevo, ali pode fazer aflorar um lençol freático contaminado por esgoto (semelhante a um lençol freático de água potável só que de esgoto, formado pela interligação dos resíduos de várias fossas sépticas através dos estratos de subsolo).

Naquelas redondezas está localizada a Moradia Estudantil da Unicamp (69), que representa um foco de grande produção de esgoto e possível lançamento em solo e sub-solo através de fossas, hábito muito comum nas residências daquela vizinhança. De acordo com o mapa final, a moradia representa uma situação especial de risco que foi levantada por agentes de saúde de Barão Geraldo. Esta situação especial diz respeito à restrição da entrada e fiscalização por parte de Agentes de Saúde, o que é ainda mais grave se for levado em conta os casos de infestação de mosquitos registrados próximos dali, na Rua Antônio Marques de Oliveira, bairro Jardim América (17) e também casos de mosquitos transmissores de dengue (18). Assim, a moradia estudantil da Unicamp, seja por culpa de sua administração que permite a poluição do entorno, seja pelos guardas e moradores que impedem a fiscalização dos agentes de saúde, pode ser entendida como a causa e o efeito de situações de risco. Em resumo, a população do entorno e os habitantes da própria moradia vivem em situação de risco originada pelo esgoto e os resíduos que são produzidos na moradia e que não recebem a devida atenção.

No seu trajeto em direção às lagoas, pouco antes de entrar na área da Fazenda Rio das Pedras, este córrego ainda está sujeito a mais uma situação de risco. Trata-se do depósito e triagem de recicláveis da empresa "Máfia da Sucata" (86), nas margens do córrego, na rua de

---

[44] A expressão "águas emendadas" é utilizada em referência a este fenômeno no trabalho de Sevá Fº (2004, p.6) sobre as águas de Barão Geraldo.

terra, continuação da Rua José Martins, e que é via de acesso entre a Vila São João e Vila Santa Isabel.

A segunda nascente encontra-se numa outra várzea nas proximidades das ocupações da Área de Preservação Permanente (APP) no bairro Novo Real Parque (118) e as habitações com condição de vida precária e/ou infraestrutura deficiente (40). Esta várzea foi alterada pela própria administração da Mata Santa Genebra (I) que a aterrou para a construção de uma estrada que circunda internamente o perímetro da Mata e que serve para a sua fiscalização. Neste quadro, podem ser identificadas duas origens principais para a poluição das águas deste córrego, a primeira trata do despejo direto de esgoto (Fig. 6.10) proveniente das ocupações do Novo Real Parque (6), a outra é menos conhecida e decorre do lançamento de esgoto que vem numa tubulação (11) desde os domicílios de alta renda e condomínios fechados do Bairro Bosque do Barão, próxima à Mata Santa Genebra.

Outras fontes de poluição das águas que não devem ser descartadas são mais distantes do leito do rio, mas pertencem igualmente à Bacia. Essas fontes de poluição relativamente distantes são representadas pelas indústrias do Real Parque, dentre elas as que têm as águas drenadas para a vertente norte do divisor de águas. Entre elas, do topo em direção ao córrego, estão as plantas industriais de grande e médio portes como a da Metalúrgica de Equipamentos Industriais e Caldeiraria “Osmec” (45) e seus solos contaminados, tais quais os solos contaminados da Casa de Shows "Cooperativa Brasil" (97), que pertenciam a empresa de baterias “Good Light”[45]. Na mesma altura dos depósitos de sucatas e recicláveis da Cooperativa de separadores "Cooperbarão" (96) e da empresa "Sucasanto" (98). Ainda sobre resíduos existem dois locais onde a população costuma descartar entulhos de diversos tipos, um fica mais distante (95) e o outro mais próximo da Mata Santa Genebra (94).

[45] Segundo pesquisa realizada por Marsula et al (2004), o terreno onde hoje funciona a casa de shows “Cooperativa Brasil”, no Bairro Real Parque, é contaminado por chumbo e outros metais pesados. Foram colhidas amostras da poeira que concentra no teto do local e ficou constatado que havia chumbo no ambiente, mas nenhum tipo de remediação foi feita. De acordo com o levantamento realizado, naquele terreno funcionava uma das instalações da fábrica de Baterias de Automóveis “Good Light” (que também é conhecida pelo nome “Baterias Pilot”), desativada em 1992. Com o fim do empreendimento naquele local, o terreno foi parcelado em quatro terrenos menores, o que abriga a “Cooperativa Brasil” é a parcela de frente para a Avenida Eduardo Pereira de Almeida, onde antes do parcelamento funcionava parte da produção de baterias (nos outros terrenos, de fundo para a Avenida, funcionavam os escritórios).

**Figura 6.10: Lançamento de esgoto no bairro Novo Real Parque**
(foto de jusante à montante)

Autor: Ricardo S. Dagnino (Abril/2007)

Mais abaixo, descendo pela vertente norte, de fronte à Rodovia Milton Tavares de Souza (111), estão o pátio e galpão do entreposto de cargas da Indústria de Alimentos "Perdigão" (53), e mais abaixo, a empresa de *tele-marketing* "ACS" (33) com cerca de 300 funcionários e que não possui tratamento de esgoto, além de ser uma fonte de radiação por causa das suas antenas (Fig. 6. 11).

**Figura 6.11: Rodovia Milton Tavares de Souza**
(rumo sudeste-noroeste ou sentido Campinas-Paulínia;
a esquerda as empresas "ACS" e "Perdigão")

Autor: Ricardo S. Dagnino (Abril/2007)

Na seqüência, este córrego ainda recebe os dejetos de uma cocheira com criação de suínos, bovinos e eqüinos (27), e depois de passar por debaixo da Rodovia através de tubulações ainda sofre os riscos originados por um consagrado "bota-fora", local de descarte de resíduos sólidos diversos como podas de árvores, entulho e sucata (87), na confluência da Av. Sta. Izabel com a Rod. Milton Tavares de Souza.

Um exemplo de riscos que se misturam são as águas poluídas que são usadas na irrigação de hortas e na criação de peixes para um pesque-pague, próximo à um curso d'água que alimenta as lagoas da Fazenda Rio das Pedras.

Sobre as águas que se originam nos solos contaminados com agrotóxicos tanto entre a Rod. Milton Tavares de Souza e a Mata Santa Genebra, em frente à ocupação do Real Parque (99) e na gleba entre a Faz. Rio das Pedras e a Rod. Milton Tavares de Souza (100). Cabe mencionar que existe a suspeita de que as águas poluídas pelos esgotos de montante, no Novo Real Parque, sejam utilizadas para irrigar a produção agrícola de frutas e verduras, na primeira gleba (99) e, em menor grau, no cultivo de cana-de-açúcar, na outra (100).

O açude do pesque-pague "Barbieri" (5) representa mais uma situação onde os riscos se misturam. Existem, provavelmente, ligações subterrâneas entre as águas do açude e as águas poluídas que circulam pelo córrego a partir do bairro Novo Real Parque. Isto coloca em risco a qualidade das águas em que são criados os peixes que depois de pescados serão vendidos para os freqüentadores do local.

Finalmente, destaca-se a situação de risco representada pela Rodovia Milton Tavares de Souza (111) que liga Campinas a Paulínia, duas cidades bastante industrializadas, e a situação de risco associada a Rodovia D. Pedro (110).

A Rod. Milton Tavares de Souza representa risco por pelo menos dois motivos. Por um lado, porque na sua construção foi aterrada uma área que emendava as águas que correm pela bacia do Ribeirão das Pedras e as águas do Ribeirão Quilombo, como é descrito na situação de risco relacionado ao remanescente de vegetação conhecido Mata do Recanto Yara (IV). Por ourto lado, a Rod. Milton Tavares representa risco em função da grande quantidade de veículos e de cargas perigosas que por ali passam diariamente. Como foi aventado anteriormente, qualquer acidente com tombamento de carga perigosa neste trecho poderá colocar em risco ainda mais as águas que atravessam a Rodovia e vão abastecer as lagoas da Fazenda.

Além desses fatores, outra situação de risco relacionada à Rodovia diz respeito ao alto índice de atropelamentos de pedestres defronte à Indústria Perdigão (80) e de acidentes envolvendo choque e abalroamento de veículos, especificamente no trevo de acesso ao Real Parque e Barão Geraldo, nas imediações do viaduto sobre a Avenida Eduardo Pereira de Almeida (81).

### 6.1.4 As águas do córrego Santa Cândida e do Ribeirão Quilombo

Fora da área da Bacia do Ribeirão das Pedras, mas com íntima relação a este trabalho, tem-se a sub-bacia do Córrego Santa Cândida (pertencente à Bacia do Rib. Anhumas) e do Rib. Quilombo (Bacia do Piracicaba).

Na bacia do Córrego Santa Cândida foi registrado o desmatamento da mata ciliar e o posterior surgimento de uma área de inundação (120), o descarte irregular de resíduos sólidos (88) e os diversos pontos de lançamento de esgoto doméstico por ligações clandestinas (12, 13) e lançamento de efluentes industriais (14), além da presença marcante da Rod. D. Pedro (110), que passa por sobre o córrego logo depois dele receber os efluentes.

Entretanto o caso mais grave desta bacia do Rib. Santa Cândida parece ser o caso de contaminação ambiental das Mansões Santo Antônio[46]. A contaminação foi iniciada num terreno onde funcionava a indústria "Proquima", depois vendido para a "Consima" com o objetivo de construir alguns edifícios, e onde hoje ficou comprovada a contaminação do solo e das águas subterrâneas (76), depois disso os poluentes se alastraram por todo o córrego sendo levadas pelas águas superficiais (75).

Sobre as três nascentes do Ribeirão Quilombo que estão nas proximidades do Ribeirão das Pedras, duas das quais serão tratados a seguir, no item dedicado às matas, será tratada aqui aquela que surge nas terras da Fazenda Santa Elisa, do IAC, entre o bairro Costa e Silva (42) e a Rod. Milton Tavares de Souza, também conhecida como Tapetão (111).

Ali aparecem como situações de riscos os resíduos que são depositados e muitas vezes queimados às margens da rodovia (91), algumas moradias em condição precária (39) e criação de animais em más condições (28). Mais adiante depois de cruzar debaixo do Tapetão (111) aquele córrego passa ao lado das indústrias de biscoitos "Triunfo-Arcor" e outras como a "Equipesca" (48) e mais adiante o supermercado "Makro" (62) e em seguida atravessa por baixo da Rodovia D. Pedro I (110).

---

[46] Sobre a contaminação das Mansões Santo Antônio e o Córrego Santa Cândida, ver relatório completo de Silva *et al* (2005), disponível em http://www.campinas.sp.gov.br/saude/visa/mansoes_sto_antonio/. Sobre os antropossolos encontrados nas imediações e as possíveis relações de causa-efeito entre eles e a contaminação, ver o trabalho de Gomes (2005, p. 49).

### 6.1.5 Situações Especiais

Situações especiais foi o termo adotado para descrever espaços que concentram várias situações de risco distintas, emblemáticas e complexas. Os riscos, ao ocorrerem concentrados no mesmo território podem potencializar os efeitos desastrosos de uma forte chuva, de um acidente contendo produtos químicos perigosos, ou de um surto de epidemias. A situação especial sintetiza uma série numerosa de situações de risco ambiental e das preocupações dos moradores e trabalhadores vinculados de alguma forma àquele território.

As situações especiais registradas na área da Bacia são de dois tipos.

Em primeiro lugar existe a situação do tipo "Restrição ao acesso de Agentes de Saúde" que se mostrou ser uma situação especial. Este tipo de situação é considerada especial pois as restrições ao acesso destes servidores públicos se dá justamente em áreas bastante vulneráveis, ou seja, nas proximidades dos focos de proliferação de zoonoses, como a situação do Condomínio Barão do Café (71) e as lagoas da Faz. Rio das Pedras (23); a situação da Cidade Universitária II e a proximidade da Lagoa do Parque Ecológico (3); e a Moradia Estudantil da Unicamp (69) próxima a dois casos de proliferação de mosquitos. Cabe lembrar ainda que estas informações sobre a restrição do acesso de agentes de saúde foram coletadas diretamente com estes servidores que participaram das reuniões públicas e fizeram questão de demonstrar ali o seu descontentamento e a sua impotência perante as decisões de restringir o seu trabalho.

Em segundo lugar existem as situações especiais relacionadas à Unicamp (68) e o Shopping D. Pedro (72), provavelmente, dois dos maiores agentes poluidores localizados dentro da Bacia[47] (excetuando os próprios moradores e visitantes que produzem toneladas de resíduos e esgoto diariamente e outras fontes externas, como a Ind. "Rhodia", a Refinaria "Replan" e o Ribeirão das Anhumas).

A Universidade Estadual de Campinas, a Unicamp (68), possui diversas atividades que são suspeitas de poluir o açude maior do Parque Ecológico Hermógenes Leitão (3). Sobre isso vale lembrar que dos três cursos d'água que alimentam este açude dois passam por dentro da Unicamp. Um córrgeo nasce limpo no Rancho Isa e é poluído dentro da Unicamp, o outro já nasce comprometido pelo lançamento de esgoto do Parque das Universidades (9).

---

[47] Talvez fosse melhor falar em fontes fixas, mas isto pode gerar confusão, pois os usuários da Unicamp e do Shopping D. Pedro são seres humanos.

As palavras de Sevá Fº. (2004, p. 4) exemplificam a dimensão e a potência do esgoto gerado na Unicamp:

> "O esgoto da UNICAMP é composto pelo esgoto de tipo domiciliar de uma população flutuante estimada em 25 mil pessoas, mais o esgoto de tipo hospitalar e laboratorial, vindo da área médica, mais os esgotos de dezenas de oficinas, laboratórios, posto de combustíveis e serviços da frota de veículos, atividades de fabricação em pequena escala."

Sobre isto, por ora, basta lembrar que a Unicamp não tem um sistema próprio de tratamento de esgoto e que, segundo Sevá Fº. (2004), a própria Unicamp reconheceu - em reunião no dia 4 de dezembro de 2003 com representantes da Unicamp, da SANASA, da CETESB e do Centro Boldrini - a existência de duas saídas de esgoto da Universidade para o açude (uma atrás da FEF e outra atrás do Correio). Assim, ficam evidenciados os motivos que levam a Unicamp a ser eleita a inimiga número um dos ambientalistas e protetores do Parque Ecológico[48].

Ainda sobre a água que entra e sai desta universidade, merecem destaque os seguintes aspectos: ela retira água de poços profundos e depois despeja no Ribeirão das Pedras uma água que não era para estar ali, e que, além disso, ela recebe água da SANASA que vem do Atibaia e que também não deveria sair por ali.

Um levantamento realizado dentro do Projeto Mapa Verde da Unicamp, capitaneada por Leonardo Freire de Mello e apresentado em Moura *et al* (2006), tem muito a colaborar com o mapa de riscos deste trabalho.

Naquele levantamento foi identificado um canteiro de obras dentro da universidade, chamando atenção a grande quantidade de prédios em construção, sendo reformados ou com obra parada. De acordo com Moura *et al* (2006, p. 5): "Além da deterioração dos materiais de construção expostos e daquilo que já foi construído e se encontra inacabado, a acumulação de entulhos provoca efeitos desagradáveis".

Foram identificados vários tipos de riscos pontuais tais como: Lixeiras - em alguns institutos existem muitas, inclusive daquele tipo multicolorido, para diversos tipos de resíduos, ao passo que em outros locais, como as áreas de recreação e de prática de esportes, não existe nenhuma; Ruas com calçamento precário – existem poucas ruas com calçadas de ambos os lados,

---

[48] Sobre isto ver o texto de Sevá Fº. (2004), que discute profundamente a poluição das lagoas do Pq. Ecológico e sua relação com a Unicamp. Ainda sobre essa relação, dados mais recentes indicam que a SANASA, após a mobilização da população e das entidades, resolveu canalizar o esgoto da Unicamp que caía no açude do Parque para lançá-lo mais adiante, na confluência do Ribeirão das Pedras com o Rib. das Anhumas.

algumas apresentam calçamento descontínuo e/ou com desníveis, muitas vezes provocados pelas raízes das árvores ou por rachaduras, que dificultam o trajeto de pessoas com alguma dificuldade de locomoção.

Além disso, foram identificados locais de risco que o trabalho chamou de iminentes e/ou potenciais e que englobam áreas com problemas de manutenção, limpeza e armazenamento de substâncias. Dentre estas estão a área médica e o entorno do Hospital de Clínicas, com locais onde podem haver riscos relacionados ao armazenamento e manuseio de produtos perigosos. Além da exposição à radiação e substâncias de risco biológico como os resíduos hospitalares e de serviços de saúde.

Outras situações de risco que chamaram a atenção durante o Projeto Mapa Verde foram descritas como difusas ou alastradas. Dentre elas estão a comercialização de alimentos em restaurantes e cantinas com pouca ou nenhuma fiscalização sanitária.

Ainda na área da Unicamp, o trabalho de Gomes (2005) indicou a presença de solos antrópicos, ou antropossolos. Segundo o levantamento realizado, foi encontrado ali um tipo de solo conhecido como decapitado, a única ocorrência detectada por Gomes (2005) em toda a bacia do Ribeirão das Anhumas[49]. Neste solo observado foram encontrados resquícios de entulho, como tubo de ferro e borracha, e não foram percebidos traços de matéria orgânica. Entretanto, apesar de se tratar de um solo diferente do que habitualmente é encontrado nas Bacias do Ribeirão das Pedras e do Rib. das Anhumas, este solo indica uma alteração ambiental que, segundo Gomes (2005, p. 47), pode não representar risco em função das características intrínsecas do ambiente local:

> "Este solo tem 40 cm de material decapitado, porém como se encontra sobre Latossolo (solos profundos), em terço superior de relevo colinoso, não apresenta nenhum risco aparente ao ambiente e à saúde humana."

Ainda que este antropossolo encontrado na Unicamp não indique uma situação de risco em si mesmo, ele pode ser incluído como mais um exemplo de alteração ambiental que contribui para que este espaço seja caracterizado com o título de Situação Especial.

---

[49] Segundo o trabalho de Gomes (2005, p. 47) a classificação completa deste solo é "Antropossolo Decapitado parcialmente vermelho solto órtico. Onde antes havia um tipo de "Latossolos Vermelhos Eutroférricos típicos, textura muito argilosa a argilosa, A moderado, mesoeutrófico, pH ácido a neutro, relevo ondulado." E dentro do levantamento corresponde ao Ponto 3107 (UTM: 23, 7.473.820 N, 288.430 E).

Sobre outro provável agente poluidor da bacia e também incluído como situação especial de risco tem-se o Shopping D. Pedro (72) e os riscos que começaram com a sua construção em 2001, quando foram detonadas grandes quantidades de rochas do tipo diabásio, que havia no subsolo do terreno onde ele foi erguido. No processo de detonação foi liberada grande quantidade de radônio - um gás bastante radioativo e que pode causar câncer – que deve ainda estar sendo emanado da rocha mãe já que uma vez liberado ele não desaparece completamente do ambiente.

Depois da escavação seguiu-se a impermeabilização da área para abrigar as construções (a do próprio shopping e a da loja de materiais de construção ao lado dele, "Center Líder"). Ainda durante a construção, foi feito um açude (4) que barrou o ribeirão das Pedras, e a construção da escada hidráulica à jusante da barragem (83), que tem causado a erosão das encostas, inclusive com o desbarrancamento da calçada e do asfalto da avenida que liga o Shopping com os bairros localizados à montante, no topo do morro.

Além disso, as principais situações de risco associadas à sua presença são relacionadas à questão da água/efluente, dos resíduos sólidos gerados no seu interior e a questão, talvez menos perceptível, da poluição do ar proveniente dos veículos que transportam pessoas e cargas.

Sobre a questão da água, deve-se ter em mente que existe uma ETE do próprio Shopping. Entretanto, principalmente nos finais de semana, o fluxo de usuários do empreendimento é tão intenso que existe a grande possibilidade de que esta ETE não consiga suprir a demanda de tratamento, despejando grande parte do efluente sem tratar[50]. Para se proteger disto a CETESB estipulou um cronograma de amostragem das águas do Shopping.

São feitos diversos tipos de análises numa periodicidade que pode ser semanal, mensal ou semestral, variando em função dos parâmetros analisados. A administração do shopping, em entrevista marcada para esclarecer dúvidas sobre esta pesquisa, apresentou os resultados de uma amostragem datada de 9 de abril de 2007 e referia-se à qualidade do efluente após-tratado que era lançado no curso d'água. O relatório desta amostragem apresentava resultados satisfatórios para todos os quesitos requeridos no Artigo 15, da Resolução do CONAMA 357, tais como Óleos e

[50] Segundo relato de Sevá Fº (2001, p. 5), antes do término das obras do Shopping Parque Dom Pedro: "A publicidade nos dias da inauguração das obras viárias da Dom Pedro para acesso ao Shopping registrava previsões de 70 mil pessoas por dia durante a semana e 150 mil nos finais de semana e feriados; e informava que a ETE construída está dimensionada para tratar 2 milhões de litros / dia, ou cerca de 23 litros por segundo. Em termos de esgoto doméstico, esta vazão seria produzida por uns 5 a 7 mil habitantes. O volume de águas pluviais deve ser também bastante grande, e deve-se contar com uma coincidência provável, algumas vezes por ano, de uma vazão maior jogada no rio das Pedras com uma temporada de chuvas mais volumosas, o que complicará, mais do que o já observado, os efeitos da enxurrada e da subida do rio dali para baixo."

graxas, pH, Turbidez, Sólidos totais dissolvidos, DBO, DQO, Cloreto, Cloro Livre e Oxigênio Dissolvido, entre outras. Esta amostragem era refeita semanalmente às 10 horas da manhã de segunda-feira, em três pontos de coleta, um no próprio efluente lançado, e outros dois no Ribeirão das Pedras, sendo que um à montante do lançamento e à jusante.

Segundo o relatório da amostragem analisada por um laboratório particular e depois encaminhada para a CETESB, como é feito periodicamente pela Administração do Shopping, as águas de jusante, aquelas que já receberam o efluente, tiveram desempenho melhor ou semelhante às águas de montante, que vinham rio acima (exceto para o Cloreto, cujo valor máximo permitido pelo CONAMA é 250, e apresentou resultado 36 para montante e 45 para jusante, ainda abaixo do valor máximo).

Em outras palavras pode-se dizer que, em valores absolutos e para efeitos do CONAMA, o efluente que chega ao Ribeirão das Pedras vindo do Shopping o deixa mais limpo, comparativamente às águas que vêm de montante.

Isto pode ser verdade em termos absolutos, mas não em termos relativos. Pois, se forem comparadas a vazão de montante e a vazão de jusante, têm-se a certeza que a vazão do Ribeirão é aumentada pelas descargas do efluente do Shopping. Este aumento ocorre porque o Shopping não utiliza as águas do Ribeirão das Pedras e nem tampouco do Ribeirão das Anhumas. Ele faz uma transposição de bacias, usando as águas subterrâneas obtidas através dos poços perfurados (bacia hidrológica) e devolvendo no Ribeirão das Pedras (bacia hidrográfica). Mas isso não aparece nos relatórios e nem é questionado pela CETESB.

Entretanto, apesar dos bons indicadores o Shopping pode ser responsável por parte da poluição das águas, segundo o relato de um senhor que mora próximo do Ribeirão das Pedras. Segundo este morador, pode ser sentido um forte cheiro de esgoto à jusante do lançamento de efluentes do Shopping D. Pedro: "depois das 10 horas da manhã [quando é retirada a amostra que é enviada para análise, cujo laudo é apresentado semanalmente na CETESB] o cheiro ruim aumenta". Isto pode sinalizar que depois que a amostra é recolhida o Shopping abre um tipo de comporta e deixa vazar efluente com tratamento inexistente ou incompleto.

Infelizmente, cabe destacar que nem a SANASA e nem a CETESB, realizam amostragens periódicas nas águas do Ribeirão das Pedras. O único que faz isso é o Shopping por intermédio

de um laboratório particular e que depois é confrontado com os relatórios da empresa que administra a ETE[51].

### 6.1.6 Palimpsestos e remanescentes vegetais

Sobre as Matas e os palimpsestos arquitetônicos das fazendas que promoveram o crescimento de Barão Geraldo e de Campinas durante a fase áurea do café no Brasil merecem destaque tanto as áreas preservadas como os casos de preservação que estão sendo estudados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas (CONDEPACC)[52]. Pela ordem da legenda do mapa final esses palimpsestos e remanescentes vegetais são:

I - **Mata Santa Genebra** – Com área de 2,5 km$^2$, a maior remanescente de mata atlântica de Barão Geraldo começou a ser tombada em 1983 pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHATT), e depois foi tombada pelo CONDEPACC em 19 de novembro de 1992, ficando mais tarde reconhecida como Mata Santa Genebra, a segunda maior mata urbana do Brasil. A mata fica no topo de uma colina sendo que a maior parte da sua área tem as águas drenadas para o Ribeirão Quilombo, apenas a água que cai na parte leste da mata é que escoa em direção ao Ribeirão das Pedras.

II - **Mata Sta. Genebra (Fragmento C)** e III - **Mata Sta. Genebra (Fragmento D) –** Ambos fragmentos foram tombados em 12 de maio de 2004, sendo que o primeiro fragmento, foi pela Resolução 47 e o segundo, pela resolução Resolução 48. Segundo levantamentos de Coelho *et al* (2006ª, 2006b), as matas são constituídas de matas ciliares ou de brejo e somam mais 165

---

[51] O Departamento de Meio Ambiente da empresa "Sonae Sierra Brasil", dona do Shopping, supervisiona os trabalhos da empresa EMA Engenharia (que gerencia a Estação de Tratamento de Efluentes), do Laboratório NALCO (que faz as análises da água) e da BIOACTIVE (empresa que cuida dos resíduos sólidos produzidos no Shopping). Estas informações foram resultado de uma entrevista com Celina Borges Bulla - Supervisora de Alimentação do Parque D. Pedro Shopping, realizada em 31/maio/2007.

[52] Mais sobre os tombamentos ocorridos entre 1992 e 2003, consultar: www.campinas.sp.gov.br/portal_2003_sites/conheca_campinas/cc_atracoes_culturais_patrimonio.htm. A informação sobre o tombamento recente, das duas áreas próximas à Mata, foi retirada de http://www.santagenebra.org.br/default.asp?id=1&ACT=5&content=7&mnu=1. Sobre o processo de estudo para novos tombamentos, iniciado em dia 25 de setembro de 2003, ver http://www.campinas.sp.gov.br/bibjuri/comunsn-19122003.htm. Sobre as características fisionômicas desses fragmentos, ver Santin (1999) e Torres *et al* (2006a).

hectares aos 251,77 hectares da Mata Sta. Genebra, tombada em 1992, o que representa um aumento de 65% com relação à área inicialmente protegida. De acordo com esses levantamentos, dos 165 hectares, cerca de 100 hectares são de áreas inundadas ou frequentemente inundáveis e possuem solos bastante frágeis, como organossolos e gleissolos. Os dois fragmentos se localizam bem próximos à porção sul da Mata Santa Genebra (I), envolvendo as nascentes do Rib. Quilombo e formando um escudo que "protege" o fragmento maior da Mata Sta. Genebra da ação dos moradores do Jardim São Marcos, nas proximidades do CEASA (61) e da Rod. D. Pedro I (110).

IV - **Mata do Recanto Yara -** Com aproximadamente 1,5 hectares compostas de mata de brejo e uma das áreas de baixada onde, antes da Rodovia Milton de Souza (Campinas-Paulínia) nascia um afluente do Ribeirão das Pedras e do Ribeirão Quilombo, esta área conhecida como "águas emendadas" foi tombada em 2 de outubro de 1996.

V - **Mata da Faz. Rio das Pedras -** No tombamento de 19 de novembro de 2003 foram preservadas as matas e as lagoas bem como o conjunto arquitetônico, incluindo a sede e a casa dos colonos.

VI - **Mata Sta. Genebrinha** - Localizado dentro da área da antiga Faz. Sta. Genebra e com formação arbórea semelhante ao da Mata tombada pelo CONDEPACC em 1992, este remanescente ainda não foi tombado, embora exista uma proposta de estudo para tombamento desta área pelo órgão de proteção patrimonial iniciada em 25 de setembro de 2003. Todavia, o armazém da fazenda Sta. Genebra, localizado há alguns metros de distância dali, foi tombado em 4 de novembro de 2001.

VII - **Mata Sta. Cecília** - Também conhecida como Mata do Boi Falô, esta mata localizada ao lado do Shopping D. Pedro e às margens da Rod. D. Pedro I, ainda não foi tombada. Ela possui dimensões retangulares que evidencia que aquilo é um fragmento de vegetação que "sobrou" de um processo de devastação

VIII - **Mata Faz. Argentina** - Com processo de estudo de tombamento também iniciado em 25 de setembro de 2003, esta Mata de topo de morro, que não deve ser confundida com outra remanescente desta fazenda que fica em área brejosa ou paludosa, localiza-se ao lado da PUC-Campinas e está no limite da bacia do Ribeirão das Pedras com o Ribeirão das Anhumas.

Apesar das diferenças e particularidades de cada um destes palimpsestos e remanescentes vegetais existem situações de risco que podem ser comuns à todas elas. O risco de queimadas é um deles. Além desse risco, Serrão (2002, p. 3) chama a atenção para outros riscos que podem atingir a Mata Santa Genebra e que, talvez, possam ser extrapolados para as demais matas encontradas na Bacia e seu entorno:

> "Dentre os problemas que oferecem constantes riscos e perturbações para a dinâmica ecológica da floresta são destacados: a sua proximidade aos centros urbanos, o seu isolamento geográfico, a sua exposição à poluição atmosférica, e a expansão agrícola no seu entorno. Além disso, ao fazer parte de um antigo latifúndio cafeeiro, a mata também já teve seus recursos florestais explorados, como, por exemplo, a extração de madeiras de lei e corte de árvores para lenha."

No caso da expansão agrícola existe a evidência da pressão exercida através de propriedades que cercam a porção maior da Mata Santa Genebra (I) e que utilizam agrotóxicos (99, 103), e as outras glebas de produção agrícola (104, 105) que cercam porções menores de palimpsesto arquitetônico (VI) e as áreas anexadas à Mata maior e que foram tombadas mais recentemente (II, III). Ainda sobre esta pressão agrícola sobre áreas verdes cabe destacar a presença de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), popularmente conhecidos como transgênicos, e que ocupam grande parte do entorno das matas da Fazenda Santa Genebra (103, 104, 105).

Também merece atenção o problema das queimadas, que geralmente ocorrem na fase seca, durante o inverno, e que pode ter diversas causas, desde as mais "naturais" até as mais intencionais e criminosas. Dentre as causas "naturais" existe a combustão de folhas secas originada por simples faíscas, por exemplo, nas proximidades das vias de tráfego; nas causas intencionais estão incluídas as queimadas deliberadas, bastante utilizadas no cultivo da cana-de-açúcar, comum nessa região e no entorno das matas do Ribeirão das Pedras[53].

[53] Sobre isso é interessante o relato de Serrão (2002, p. 105) sobre o incêndio ocorrido no início da década de 80 que queimou parte significativa da mata e ainda é um fantasma que ronda a mata.

Sobre o caso de riscos associados aos centros urbanos e industriais nas proximidades das matas, existe bem próximo dali, na vertente norte do divisor de águas do Real Parque, o caso da ocupação irregular e precária do bairro Novo Real Parque (40), o lançamento de esgotos de domicílios e condomínios localizados no bairro Bosque do Barão (11) e o lançamento de efluentes das indústrias (33, 53, 45).; tudo isso muito próximo da Mata Sta. Genebra (I). Na vertente sul, já no bairro Jardim São Gonçalo, algumas situações de risco são responsáveis por colocar as nascentes do Ribeirão Quilombo e o fragmento III em situação de risco, destacam-se as empresas madeireiras e de transporte e armazenamento de alimentos (52), além das indústrias de concreto "Concrepav" e metalúrgica "Expambox" (46), além do esgoto dos moradores, os efluentes industriais e das águas pluviais que pode colaborar com estas situações.

Assim, ao redor do fragmento III e as nascentes que nele se abrigam, existe uma auréola de situações de risco. Esta auréola é formada por situações como os cultivos agrícolas (101, 103, 104) e as rodovias (110, 111). Ainda existem as situações de risco como os relacionados à criação de diversos animais como, por exemplo, os cavalos, porcos, galinhas, etc. nas imediações da Chácara Recreio do Uirapuru e que podem causar problemas de saúde pública (29), e os riscos relacionados a proximidade do centro atacadista de Campinas, de um lado da Rod. D. Pedro I, o centro formado pelo "CEASA" – inclusive seu posto de gasolina e os as agências bancárias que lá operam -, e os supermercados "Atacadão" e "Tenda" (61), e do outro lado, o centro que é polarizado no supermercado "Makro" (62) e será circundado por um condomínio comercial/industrial horizontal que se encontra em construção, e que poderá colocar em risco a Fazenda Santa Elisa, do Instituto Agronômico (IAC). Próximo dali no trevo de acesso às Rodovias D. Pedro I (110) e Milton Tavares de Souza (111) cabe destacar as emanações de poluição atmosférica pelas indústrias de biscoitos "Triunfo-Arcor", a Ind. "Equipesca" entre outras (48) e a Farmacêutica "Medley" (49).

Em relação às rodovias, a Rodovia Milton Tavares de Souza (111) é uma via de grande fluxo de cargas perigosas e de veículos em geral que contribui para colocar a Mata Santa Genebra em uma situação de vulnerabilidade. Essa Rodovia chega a passar a 200 metros de distância da Mata, nas proximidades do trevo que dá acesso ao bairro Betel já dentro do Município de Paulínia.

O caso é ainda mais crítico com relação ao fragmento da Mata Santa Genebra recentemente tombado (III) e que fica cercado de um lado pela Rodovia D. Pedro I (110), a

menos de 400 metros, e noutro lado, pela Rod. Milton Tavares de Souza (111). A Rod. Milton Tavares (111), que fora construída na várzea das águas emendadas do Rib. das Pedras com o Rib. Quilombo, passa hoje há aproximadamente 100 metros do curso dágua que nasce fora do fragmento (III) e que formará o Ribeirão Quilombo. Em seu trajeto para jusante, este curso dágua que nasce ali perto entrará neste fragmento, e em seguida passará por dentro do outro fragmento recentemente tombado (II).

No município de Paulínia, especialmente no bairro Betel, estão localizados os maiores focos de poluição atmosférica da região. Dentre estes focos se destaca a refinaria da Petrobrás (Replan), a indústria de ácido sulfúrico Galvani e a indústria petroquímica Rhodia. Estas são fontes de poluição atmosférica que ficam bastante distantes do perímetro da bacia do Ribeirão das Pedras (e que por isso não aparecem no mapa final), mas cujas fumaças, em dias de reversão do sentido usual do vento, podem chegar facilmente até a bacia, atingir seus habitantes e os fragmentos de mata.

Talvez isto se deva a isso o fato de que a Petrobras, a maior poluidora da atmosfera de Paulínia e do entorno da Bacia do Ribeirão das Pedras, é uma das grandes patrocinadoras da mata Santa Genebra. A respeito disso é interessante ver os comentários de Serrão (2002, p. 86) sobre a instalação e a presença da Petrobrás como uma situação de risco para a Mata Sta. Genebra:

> "Uma floresta localizada nos arredores de uma cidade que hoje apresenta mais de 1 milhão de habitantes, a maioria pobres, cercada por rodovias que interligam pólos industriais do Estado de São Paulo. Rodovias essas que, desde a decisão da PETROBRÁS de instalar a REPLAN na região, são também abrigo de um significativo contingente de outras indústrias químicas, cuja periculosidade de seus produtos, transportadas diariamente em todas as direções, representa um risco imenso ao seu ambiente. Mas este é um risco que, mesmo sendo imenso, não é visível e escapa da discussão das estratégias de preservação da floresta."

Finalmente uma das interpretações possíveis é de que os tombamentos são insuficientes se não forem levados em consideração as situações de riscos que ocorrem no entorno destas áreas reservadas.

Pensar uma área protegida como uma ilha imune às ações humanas internas e externas, negando que existem situações de risco, não tem demonstrado ser a melhor maneira de gerenciar uma unidade de preservação. A sugestão é que os planos de manejo de áreas como esta e as políticas de preservação e recuperação ambiental devem levar em conta as situações de risco que cercam e exercem pressão sobre as áreas protegidas.

Mais sugestões sobre a gestão ambiental da Bacia Hidrográfica e a formulação de políticas ambientais serão feitas a seguir, no capítulo final. Nele, também serão feitas as recomendações e as considerações de encerramento deste trabalho.

# 7 RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão sinalizadas algumas indicações sobre como o Mapeamento Participativo de Riscos Ambientais pode ser utilizado como uma ferramenta para fornecer subsídios à política pública, principalmente, na área ambiental. Sobretudo, destaca-se que se for respeitado o quesito "Participativo" essa ferramenta representa uma alternativa de atuação/participação das comunidades sensíveis aos riscos ambientais.

Em primeiro lugar, foi alcançado o objetivo proposto de traduzir os dados para uma linguagem atraente e ao mesmo tempo viável, em termos da técnica cartográfica e da sensibilidade artística, e em termos da arte de fazer mapas. Isto traz a certeza da viabilidade de reproduzir esta metodologia de representação para outras áreas de estudo.

Assim, este trabalho obteve êxito ao propor a utilização de uma ferramenta criativa e eficiente no diagnóstico ambiental, procurando remediar as carências econômicas, com a utilização da criatividade, da vivência, da memória coletiva e da percepção.

Nesse sentido, essa pesquisa reafirmou alguns pontos marcantes do mapeamento participativo de riscos ambientais, tais como a legitimação do conhecimento popular e o caráter pedagógico e político dessa ferramenta, como já havia sido enfatizado por Sevá Fº. (1997) e Carpi Jr. (2001). Notadamente, as reuniões públicas constituem-se em bons momentos de intercâmbio e engajamento, no qual observações, idéias, e principalmente sentimentos de indignação como estímulo para a ação são trazidos ao debate.

Dessa forma, esse trabalho pode ser considerado muito mais que simplesmente uma tarefa de coletar percepções da observação individual – que poderia ser feita através de questionários, entrevistas, etc – e compilá-las na forma de um mapa final. Mais do que isso, essa pesquisa ambiciona também a ação política que pode resultar da utilização do mapa como um documento para reivindicar melhorias, fiscalização e a criação de políticas ambientais para a Bacia do Ribeirão das Pedras.

Realizar mapeamentos ambientais participativos é mais do que ouvir a população e coletar dados isolados. Como destaca Carpi Jr. (2001, p.80) é semelhante a um ato político onde as pessoas são chamadas e ouvidas, num processo que valoriza a cultura, a linguagem e a experiência histórica dos participantes:

> “Reúne isso com a indignação frente aos impactos e riscos ambientais, dando voz e espaço potencial para a organização política. É justamente isso que diferencia as sessões [de mapeamento] das tentativas de administrar conflitos, já que, ao contrário, a sessão pretende evidenciar os conflitos.”

Em função do marco analítico-conceitual adotado, o resultado deste trabalho poderá permitir fatores tais como: uma melhor caracterização do contexto espacial e uma melhor compreensão dos riscos ambientais e de sua dinâmica; o aumento da percepção das autoridades e da população acerca dos riscos ambientais relativos à Bacia do Ribeirão das Pedras.

Num nível mais político este trabalho fornece ferramentas para uma maior participação da população no processo de formulação das políticas públicas, através do Mapeamento Ambiental Participativo e, finalmente, a implementação de políticas mais coerentes com os interesses da população e com a preservação ambiental.

A respeito da função pedagógica do mapeamento cabe lembrar a Agenda 21 (SÃO PAULO, 1994), que propõe que a conscientização acerca dos problemas ambientais seja estimulada nos estabelecimentos de ensino com a utilização de materiais de ensino de diversos tipos, baseados na melhor informação científica disponível, e que sirvam para diferentes tipos de públicos.

No presente trabalho esta condição parece ser cumprida na medida em que a representação proposta possui características técnicas de baixo custo, características didáticas de fácil absorção, além da ação política que poderá gerar.

Assim, no âmbito da pesquisa e da docência em Geografia, deseja-se que o resultado do trabalho possa permitir a difusão dos procedimentos metodológicos - análise e filtragem de dados e a síntese dos riscos em categorias simplificadas, difusão da representação cartográfica obtida a partir da adaptação da legenda proposta por Journaux (1985) para a explicitação da dinâmica do ambiente e dos riscos ambientais.

Ainda no âmbito da pesquisa e da docência, a difusão de mapeamentos ambientais participativos poderá estimular o trabalho junto às populações sujeitas a riscos ambientais (incluindo problemas sociais) e a utilização da ferramenta apresentada para aquisição, processamento e apresentação de dados, uma vez que ela possui baixo custo e fácil visualização e manuseio.

Algumas recomendações mais pontuais passam pelos seguintes temas:

A) Formação de um acervo ou sistema on-line de informações geográficas sobre riscos ambientais na Bacia do Ribeirão das Pedras. Na internet deverá ser dada preferência para as ferramentas de fácil consulta e utilização[54];

B) Levantamento de dados quantitativos sobre o nível de poluição e degradação do ambiente na Bacia e seu entorno. Nessa tarefa o presente trabalho poderá ser utilizado como uma referência importante. Assim, poderão ser confirmadas ou refutadas as situações de risco que constam no mapa final, bem como poderão ser mensurados os níveis de gravidade dos riscos existentes;

C) Elaboração de mapeamentos de riscos enfocando outras cidades e/ou bacias próximas. Sugere-se que sejam realizados mapeamentos de risco na bacia do Ribeirão Quilombo e no Município de Paulínia, limítrofes à Bacia do Ribeirão das Pedras, locais onde poderá ser encontrada grande diversidade de riscos;

D) Realização de estudos com o mesmo recorte espacial, porém com certo intervalo temporal que permita apreciar a dinâmica dos riscos, bem como os processos de degradação ambiental ou, preferencialmente, que permitam mostrar a recuperação do ambiente;

D) Promoção de mapeamentos ambientais participativos em escala maior na Bacia do Ribeirão das Pedras, que permitam focalizar mais detalhadamente os riscos na escala dos bairros,

---

[54] A empresa Google disponibiliza um software multifuncional, o Google Earth (http://earth.google.com/intl/pt/) que é um tipo de Sistema de Informação Geográfica bastante primitivo em termos de funções mas que tem como ponto positivo a facilidade em trabalhar e acessar imagens de sensoriamento remoto, que são geralmente muito caras ou de acesso restrito. As informações do usuário podem ser disponibilizadas publicamente via Google Earth Community (http://bbs.keyhole.com/). Além desse existe o Google Maps (http://maps.google.com/), muito parecido com o anterior mas que funciona diretamente do provedor de mapas, sem fazer download do programa, e que atualmente incrementou seu sistema com uma ferramenta que permite que os mapeadores troquem mapas entre si, e disponibilizem suas criações para quem quiser acessar. Os dados armazenados em Wiki são intercambiáveis. Isso permite que os dados armazenados na enciclopédia virtual do Wikipedia (http://wikipedia.org/) possam ser ligados às informações espaciais do Wikimapia (http://wikimapia.org/). Atento ao crescimento do Wiki o Google montou, em parceria com o Wiki, uma enciclopédia dos lugares chamada de Placeopedia, algo como “Lugaropédia” (http://www.placeopedia.com/). Outra coisa que pode ser tentada é a elaboração de um Blog para o armazenamento

das ruas e avenidas, do entorno das escolas e clubes de lazer, da mata nativa vizinha, etc. Além de estimular o olhar e a atitude local para reconhecer os riscos, mapeamentos em escala de detalhe podem colaborar com a proposta de participação na gestão ambiental.[55]

Com estas sugestões encerra-se este trabalho e é plantada a semente para outros que deverão surgir. Acredita-se que foi realizada satisfatoriamente a aplicação de uma ferramenta didática e democrática para o planejamento estratégico do ambiente, reforçando o importante papel do mapeamento participativo e abrindo novas frentes de trabalho para potencializar sua aplicação e reconhecimento.

---

de dados relevantes para o tema. Isto foi tentado com o espaço virtual www.ribeiraodaspedras.blogspot.com. e no endereço www.profissaogeografo.blogspot.com.

[55] Exemplo disso pode ser visto nas propostas de continuidade do "Projeto Anhumas" que compõe os projetos coordenados por Compiani (2007) e que poderá utilizar o mapeamento de riscos em escolas estaduais de Campinas. no mapa verde elaborado pelos estudantes de uma escola de Valinhos, próxima à Campinas. O Mapa Verde realizado em 2005 foi elaborado pelos estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Adoniran Barbosa, em Valinhos (SP), sob orientação dos professores de História, André Betti, e de Artes, Márcia Trevisan Romon. Este Mapa Verde abordou o entorno da Escola, enfatizando, entre outras coisas, a importância da preservação da Serra dos Cocais. Mais sobre este mapa em http://emefadoniranbarbosa.vilabol.uol.com.br/ e sobre o Sistema Mapa Verde em http://www.mapaverde.org/.

# 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AB'SÁBER, Aziz. Um plano diferencial para o Brasil. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 4, n. 9, pp. 19-62. 1990. Disponível em: www.iea.usp.br/iea/revista/coletaneas/mudglobais/absaberrev9a.html

AB'SÁBER, Aziz. O Conceito do Espaço Total e a problemática da reorganização dos espaços regionais. In: LOCH, Ruth e CAMPOS, Nazareno. (Org.) **Resgate Histórico das Semanas de Geografia da UFSC**. Florianópolis: Imprensa da UFSC, 1995. p. 96-104.

AB'SÁBER, Aziz. A sociedade urbano-industrial e o metabolismo urbano. In: CHASSOT, Attico; CAMPOS, Heraldo (Org.) **Ciências da Terra e meio ambiente: diálogos para (inter)ações no Planeta**. São Leopoldo: UNISINOS, 1999a. p. 253-259. Disponível em http://www.vermelho.org.br/museu/principios/anteriores.asp?edicao=71&cod_not=227

AB'SÁBER, Aziz. Questões que envolvem o Brasil urbano. Palestra conferida na I Conferência Nacional das Cidades, Dezembro, 1999b. In: ARRUDA, Inácio. **A Questão Urbana e o futuro das cidades**. Brasília: Câmara dos Deputados. pp. 37. Disponível em: www.camara.gov.br/inacioarruda/publicacoes/A%20Quest%E3o%20Urbana%20e%20o%20Futuro%20das%20Cidades.doc

AB'SÁBER, Aziz. Entrevista com o Professor Aziz Nacib Ab´Sáber. **Geosul**, Florianópolis, v.16, n.31, pp. 161-179, jan/jun. 2001.

AB'SÁBER, Aziz. Palimpsestos regionais: Cidades são último episódio a mascarar inscrições de longos processos paleoclimáticos**. Scientific American Brasil**. p. 98. Abril/2004.

ACKERMANN, Luciana. Ligações perigosas. **Isto é**. 7 de fevereiro de 2001. Disponível em: http://www.terra.com.br/istoe/Reportagens/fantasma_cel.htm

ADAMI, S.; NOGUEIRA, F; MORAES, J.; COSTA, D.; PEREZ FILHO, A.; CARVALHO, D.; PRADO, M.; VUKOMANOVIC, C.. 2006. Cartografia, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (coord.). **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

AMARO, António. Para uma cultura dos riscos. **Territorium**. Coimbra, n.10, pp. 113-120. 2003.

AMARO, António. Consciência e cultura do risco nas organizações. **Territorium**. Coimbra, n. 12, pp. 5-9. 2005

BAHIA. **Qualidade ambiental na Bahia: Recôncavo e regiões limítrofes**. Salvador: Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC), 1987. Coordenação: Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro.

BARANAUSKAS, Vitor. **O Celular e seus Riscos**. Campinas: Editora do Autor, 2001. 100 p.

BARBANO, Marcelo; BRUNINI, Orivaldo; PINTO, Hilton. Direção predominante do vento para a localidade de Campinas – SP. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 123-128, 2003. Disponível em: www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo418.pdf

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. **Une geographie traversière: l'environment à travers territories et temporalities.** Paris : Éditions Arguments, 2002. 311p.

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. **Une geographie traversière: l'environment à travers territories et temporalities. Resume et Introduction.** Paris : Éditions Arguments, 2002b. 5p. Disponível em: www.univ-tlse2.fr/geode/membres/pub_pdf/BERTRAND/traversiere.PDF

BRASIL. **Lei nº 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 set. 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.433/1997, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

BRIGUENTI, Ederson Costa. **O Uso de Geoindicadores na Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia do Ribeirão Anhumas, Campinas/SP**. Dissertação de mestrado em Geografia - UNICAMP. Campinas: 2005. 179 p. Orientação: Prof. Archimedes Perez Filho.

BRÜSEKE, Franz Josef. Risco social, risco ambiental, risco individual. **Ambiente & Sociedade**. Campinas: v. 1, n. 1, 1997, p. 117-134.

CÂMARA, Gilberto. Geografias não são Geometrias: O Legado de Milton Santos. **Infogeo**, nº 20, jul/ago 2001. Disponível em: www.mundogeo.com.br/revistas-secoes.php?id_secao=334

CAMPINAS. **Lei nº 9.199 de 27 de dezembro de 1996**. Institui o Plano Local de Gestão Urbana de Barão Geraldo. Disponível em: http://www.campinas.sp.gov.br/bibjuri/lei9199.htm

CAMPINAS. **Índice de Condição de Vida**. Coordenadoria de Vigilância e Saúde Ambiental/Secretaria Municipal de Saúde/Prefeitura Municipal de Campinas. Coord. RESTITUTTI, Maria Cristina & CARVALHO NETO, Hermes. 2001a. Disponível em: http://tabnet.saude.campinas.sp.gov.br/mapas/ICV.pdf

CASTILLO, Ricardo. A imagem de satélite como estatística da paisagem. **Ciência geográfica**. Bauru: nº VIII, v. 1 – (21), jan/abr 2002. p. 39-42.

CARPI JR, Salvador. **Processos erosivos, riscos ambientais e recursos hídricos na Bacia do Rio Mogi-Guaçu**. Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2001. 188 p. Orientação: Prof. Archimedes Perez Filho. Disponível em www.nepam.unicamp.br/downloads/tese_final_salvador.pdf

CARPI JR, Salvador; BRIGUENTI, Ederson Costa; DAGNINO, Ricardo de Sampaio. Riscos hidrogeomorfológicos e unidades geossistêmicas da Bacia do Ribeirão das Anhumas, Campinas/SP. **Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Goiânia: International Associations of Geomorphologists/União da Geomorfologia Brasileira, 2006. p.70.

CARPI JR, Salvador; PEREZ Fº., Archimedes. Participação popular no mapeamento de riscos ambientais em bacias hidrográficas. **Anais do X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Rio de janeiro, nov. 2003.

CARPI JR, Salvador; PEREZ Fº., Archimedes. Riscos ambientais na Bacia do Rio Mogi-Guaçu: proposta metodológica. **Geografia**, v.30, n. 2, mai./ago. 2005, p. 347-364.

CARPI JR, Salvador; SCALEANTE, Oscarlina A.; PINTO, Alessandra B.; ABRAHÃO, Carlos E.; TOGNOLI, Marílis B. (Org.). Levantamento de riscos ambientais na bacia do ribeirão das Anhumas. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **"Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas" (FAPESP 01/02952-1). Relatório de atividades da segunda etapa do Projeto de Políticas Públicas.** Campinas, 2005. 122 p. (p. 105-118).

CARPI JR., Salvador; SCALEANTE, Oscarlina A.; ABRAHÃO, Carlos E.; TOGNOLI, Marílis B.; DAGNINO, Ricardo de S.; BRIGUENTI, Éderson C. Levantamento de riscos ambientais

na Bacia do Ribeirão das Anhumas. (Relatório final de pesquisa). p. 262-302. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/projetoanhumas/pdf/riscos_ambientais_bacia_ribeirao_anhumas.pdf In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

CARVALHO, Déa; VUKOMANOVIC, Carlos; RODRIGUES, José. A área rural da bacia do ribeirão das Anhumas - breve relato. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p. (p. 241-260) Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/projetoanhumas/pdf/area_rural_bacia_ribeirao_anhumas.pdf

CHRISTOFOLETTI, Antônio; FEDERICI, Hilton. **A terra campineira (análise do quadro natural).** Campinas: Ed. Mousinho, 1972. 100 p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Análise de Sistemas em Geografia: introdução**. São Paulo: HUCITEC-EDUSP, 1979. 106p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

COELHO, Ricardo (Coord.). Os solos da bacia do ribeirão das Anhumas. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

COELHO, R.; CHIBA, M. **Levantamento Detalhado de Solos da Área de Bens Naturais, Fragmentos C e D, em Campinas (SP): Relatório Técnico**. Campinas: Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agronômico. Outubro, 2006a. 41 p.

COELHO, R.; SERAIDE, P.; ZEITOUNI, C.; CHIBA, M. **Levantamento Detalhado de Solos da Área dos Bens Naturais C e D, em Campinas (SP). Mapa, escala 1:5.000**. Campinas: Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agronômico. Outubrob, 2006.

COMPIANI, Mauricio. (Coord.) **Conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente em micro-bacia urbana.** Projeto Petrobras Ambiental 2006/834. Campinas: Unicamp, 2006a.

COMPIANI, Mauricio. (Coord.) **Elaboração de conhecimentos escolares e curriculares relacionados à ciência, à sociedade e ao Ambiente na escola básica com ênfase na regionalização a partir dos resultados de projeto de Políticas Públicas**. Projeto Fapesp 2006/01558-1. Campinas: Unicamp, 2006b.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Estudo e o Relatório de Impacto Ambiental.

COSTA, Hubert Bayer; ROSSI, Márcio; COELHO, Ricardo Marques. Mapa de impermeabilização do solo da Bacia do Ribeirão das Anhumas, Campinas-SP. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.** São Paulo, 2005. p. 876-895.

CUNHA, José Marcos; JAKOB, Alberto; HOGAN, Daniel; CARMO, Roberto. A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas. **Anais do XXVII Encontro Anual da ANPOCS**. Caxambu, 2003. 28 p.

DAGNINO, Ricardo; BRIGUENTI, Ederson. **Estimativa de habitantes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras e do Distrito de Barão Geraldo, Campinas/São Paulo.** (no prelo) Campinas, 2007. 15p.

DAGNINO, Ricardo; CARPI JR, Salvador. Mapeamento participativo de riscos ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas - Campinas, SP. In: **III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa Ambiente e Sociedade**. Brasília. 2006. 16 p. Disponível em www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA157-06032006-105325.PDF

DAGNINO, Ricardo; DAGNINO, Renato. Eco-solidariedade: uma abordagem conjuntiva entre Ecologia e Economia Solidária. In**: Anais do III Seminário Internacional Ciência e Tecnologia na América Latina.** Campinas: Unicamp, 2006. 9 p. Disponível em: www.cori.unicamp.br/CT2006/trabalhos/Ecosolidariedadee.pdf

DAGNINO, Ricardo; LADEIRA, Francisco. Esboço metodológico para uma cartografia dinâmica do ambiente na bacia hidrográfica do ribeirão das Anhumas, Campinas – SP. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.** São Paulo, 2005. p. 3479 - 3487. Disponível em http://www.archive.org/download/esboco_metodologico/cartografia-anhumas-dagnino-ladeira.pdf

DI GIULIO, Gabriela Marques. **Divulgação científica e comunicação de risco - Um olhar sobre Adrianópolis, Vale do Ribeira**. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Orient.* Newton Muller Pereira. *Co-Orientador:* Bernardino Ribeiro de Figueiredo. 191 f. 2006.

DIAS, Alexandre; ROSSO, Thereza; SILVA, Elmo. Concepção sistêmica: uma perspectiva para o saneamento ambiental. **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Joinville: 2003.

DONIZETTI, Paulo. Conversa de Aziz Ab´Sáber com um menino chamado Brasil. **Fórum**, nº 6. Disponível em http://revistaforum.uol.com.br/revista/6/aziz.htm

FAUGÈRES, Lucien. La géo-cindynique, géoscience du risque. **Bulletin de l'Association de Géographes Français**. Paris, 3, p. 179-193, 1991.

FAUGÈRES, Lucien; VASARHELYI, Pal; VILLAIN-GANDOSSI, Christiane**. Le risque et la crise**. Malta: Foundation for International Studies, 1990. 218p.

FERNANDES, Ari Vicente. **Urbanização X Recursos Hídricos na Bacia do Piracicaba**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: 2004.

FRANCO, Hugo. **A Mecânica e a Cosmologia na Antigüidade II: Grécia e Alexandria**. Apostila de Evolução dos Conceitos da Física. Publicação IFUSP 1336/98; 2a edição, 2002. 21p. Disponível em http://plato.if.usp.br/1-2003/fmt0405d/apostila/helen8/.

FREITAS, Marcos W. D.; CUNHA, Sandra B. A Geomorfologia, os estudos da complexidade e o desenvolvimento sustentável. **Anais do IV Simpósio Nacional de Geomorfologia**, São Luís, 2002. 8 p.

FREITAS, Marcos W. D.; CUNHA, Sandra B.. Geossistemas e gestão ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio São João – RJ. **Revista ciência e ambiente** - edição especial. Anais do V Simpósio Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-americano de Geomorfologia. Santa Maria: UFSM, 2004, pág. 365-388.

FRICKE, Glacir. Vulnerabilidade do sistema de abastecimento de água de Campinas a acidentes com o transporte de produtos perigosos. Dissertação (Mestrado) - Engenharia Civil – UNICAMP. Campinas: 1992. Orientador: Eugênio da Motta Singer. Disponível em: http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000062780

FRISCHENBRUDER, Marisa. **Gestão municipal e conservação da natureza: a bacia hidrográfica do Ribeirão das Anhumas – Campinas/SP.** Tese (Doutorado) - Geografia - USP. São Paulo: 2001. Orientação: Prof. Felisberto Cavalheiro.

FROLOVA, Marina. Nota Bibliográfica: BERTRAND, Claude et BERTRAND, Georges. Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités. Biblio 3W, **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, Vol. VIII, nº 432, 5 de marzo de 2003. Disponível em: http://www.ub.es/geocrit/b3w-432.htm.

GHISELLI, Gislaine. **Avaliação da Qualidade das Águas Destinadas ao Abastecimento Público na Região de Campinas: Ocorrência e Determinação dos Interferentes Endócrinos (IE) e Produtos Farmacêuticos e de Higiene Pessoal (PFHP).** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química. UNICAMP. 2006. Orient. Wilson de Figueiredo Jardim.

GOMES, Daniela. **Solos e sua (trans) formação: caracterização e implicações ambientais dos Antropossolos no ribeirão das Anhumas em Campinas, S.P**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). PUC-Campinas, 2005.

GOMES, Daniela; COELHO, Ricardo; ROSSI, Márcio. Caracterização e implicações ambientais dos solos antrópicos da Bacia do Ribeirão das Anhumas, em Campinas, SP. In: **Anais do X Encontro da Associação Brasileira dos Estudos do Quaternário.** Guarapari: 2005. 6 p. Disponível em http://www.abequa2005.geologia.ufrj.br/nukleo/pdfs/0181_resumo_abequa.pdf.

GORE, Al. **Uma verdade inconveniente**. Barueri: Manole, 2006. 328p.

GREGORIO, Lygia. **Acidentes químicos: um estudo descritivo do período de 1990 a 2000 no Estado de São Paulo. Campinas, SP.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2004. Orient.: Aparecida Mari Iguti.

GRILLO, Newton. **Uma avaliação ambiental de alguns processos industriais nos municípios de Paulínia, Americana, Limeira e Piracicaba.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas: 2003. Orient.: Arsênio Oswaldo Sevá Filho.

GUEDES, Paula Vieira. **Caracterização ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas e suas relações com o processo de urbanização**. Dissertação de mestrado em Ecologia – USP. São Paulo: 1998. 138 p. Orientação: Prof. Evaristo Eduardo de Miranda.

GUGLIELMINETTI, Rose. Prefeitura quer mudar regra para antena de celular. **Correio Popular**, Caderno Cidades. 17 de outubro de 2007. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/clipping/outubro2007/clipping071017_correiopop.html

GVISHIANI, Dzehermen Mikhailovich. Materialist dialectics as a philosophical basis for systems research. In: GVISHIANI, D. M. **Systems Research: Methodological Problems**. Pergamon Press, 1984. p. 3-15. Disponível em: http://www.scribd.com/doc/126309/MATERIALIST-DIALECTICS-AS-A-PHILOSOPHICAL-BASIS-FOR-SYSTEMS-RESEARCH-By-J-M-Gvishiani

HERRERA, Amilcar. Futuro: cenários e desafios. (Originalmente publicado em Folha de São Paulo, Ago/1984). In: DAGNINO, Renato (org.). **Amilcar Herrera: um Intelectual Latino-Americano**. Campinas: UNICAMP/IG/DPCT, 2000.

HERRERA, Amilcar; CORONA, Leonel; DAGNINO, Renato; FURTADO, André; GALLOPÍN, Gilberto; GUTMAN, Pablo; VESSURI, Hebe. **Las nuevas tecnologías y el futuro de América Altina: riesgo y oportunidad.** México: Siglo XXI/Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas, 1994.

IBAMA – SMA – UNICAMP: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Secretaria de Estado de Meio Ambiente; Universidade Estadual de Campinas. **Diagnóstico ambiental participativo do Vale do Ribeira e Litoral Sul de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, v.1, 1998. 85 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatcart – Sistema de Recuperação de Informações Georreferenciadas**. Versão 1.0, IBGE, 2002.

JOURNAUX, André. **Cartographie intégrée de l'environnement un outil pour la recherche et pour l'aménagement.** MAB 16. Paris: UNESCO, 1985.

JOURNAUX, André; QUEIROZ NETO, José Pereira de. Cartographie de l'évolution du paysage: degradation par l'élevage (Etat de São Paulo, Bresil). In: JOURNAUX, André. **Cartographie intégrée de l'environnement un outil pour la recherche et pour l'aménagement.** MAB 16. Paris: UNESCO, 1985.

KAYSER, Bernard. Les divisions d'espaces géographiques dans les pays sous-devellopés. – **Annales de Geographie**, ano LXXV, n.412 (nov./dez. de 1966), Paris. Traduzido para português, In: Orientação (IGEOG-USP), n.4, julho de 1969, pp. 25-30, São Paulo.

KOESTLER, Arthur. **As Razões da Coincidência**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1972.

KOESTLER, Arthur. **Jano**. São Paulo: Melhoramentos, 1981, 326p.

KUZMIN, V. P. **The systems principle in Marx's theory and methodology**. Moscow (1976), in Russian.

LEVY, Clayton. Outro alerta sobre a água que bebemos. **Jornal da Unicamp**. Edição 346. 4 a 10 de dezembro de 2006. p.3. Disponível em: www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/dezembro2006/ju346pag03.html

LIMA, Raquel. Celulares são inofensivos à saúde. **Correio Popular.** 8 de janeiro de 2006. Disponível em www.cpopular.com.br/cenarioxxi/conteudo/mostra_noticia.asp?noticia=1410085&area=2259&authent=AF6537B136E8BBA8AE307A3123BC63

LIMA E SILVA, Agnaldo de. **Aterros Sanitários: Impactos Gerados na Paisagem Local: Aterro Sanitário Metropolitano de Santa Tecla, Município de Gravataí – RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orient. Roberto Verdum. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

LOCATELLI, Marco. **Investigação sobre a emissão e caracterização dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos na bacia do rio Atibaia.** Dissertação (Mestrado) - Universidade

Estadual de Campinas, Instituto de Química. Campinas: 2006. Orient.: Wilson de Figueiredo Jardim.

LOVELOCK, James. **Gaia: um novo olhar sobre a vida na Terra**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1989.

MARANDOLA JR., Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 7, n. 2, 2004. p. 95-110. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000200006&lng=en&nrm=iso.

MARGARIDO, Ana. Água é imprópria em 27% dos rios e represas. **Folha de São Paulo**. Cotidiano. 04 de agosto de 2003. Dsiponível em: http://www.agr.feis.unesp.br/fsp04082003.htm e http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente/bacias/mensagens_enviadas_resposta_01040803.asp

MARSULA, Fátima; FANTE, Márcia; OLIVEIRA Fª., Maria. **Contaminação ambiental e humana por chumbo ácido: Os casos de Bauru e Campinas.** Monografia. (Especialização em Gestão Ambiental) - Universidade Estadual de Campinas. Orientador: Bernardino Ribeiro de Figueiredo. 2004. 60 f.

MARTINELLI, Marcello**. Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

MARTINELLI, Marcello. Cartografia ambiental: que cartografia é essa? In: SOUZA, Maria et al (Org.). **O novo mapa do mundo. Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. São Paulo: Hucitec, 3ª edição, 1997.

MINAS GERAIS. **Município de Itabuna - Mapa do meio ambiente e sua dinâmica.** Belo Horizonte, Instituto de Geociências Aplicadas, 1981.

MONTEIRO, Carlos. **Clima e excepcionalismo: conjeturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis, Ed. Da UFSC, 1991.

MONTEIRO, Carlos. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001. 125p.

MOURA, Cristina; MARANDOLA JUNIOR, Eduardo; HIRANO, Fábio; PAULA, Fernanda; MELLO, Leonardo; RODRIGUES, Maira; SOUZA, Majore; ESTEVES, Marcel; FERNANDES, Pablo; AGUIAR, Paulo; DAGNINO, Ricardo; DUTRA, Rodrigo; NASCIMENTO, Thais; MOROIZUMI, Tomoe. Mapa Verde da Unicamp: percepção e

representação do espaço. **Anais do I Encontro de Percepção e Paisagem na Cidade**. Bauru: Unesp-Bauru, 2006.

NASCIMENTO, Paulo. Borboletas indicam qualidade ambiental. **Jornal da Unicamp**, Edição 349, Fevereiro, 2007. p.12. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fevereiro2007/ju349pag12.html

NETTO, Carmo. Esgoto é o grande problema da bacia do Atibaia, indica estudo. **Jornal da Unicamp.** Edição 319. 17 a 23 de abril de 2006. p. 9. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/abril2006/ju319pag09.html

NEVES, Oseias; ARREAES, Nilson. A pluriatividade em áreas de transição rural-urbano: um estudo sobre o potencial das atividades não-agrícolas na área rural do Distrito Barão Geraldo do Município de Campinas(SP). In: **Anais da XIV Jornada de Jovens Pesquisadores da AUGM**. Campinas: Unicamp, 2006. 15p.

OLIVEIRA, Marcelo. **Dom Pedro tem 164 pontos de risco à natureza**. Correio Popular, Campinas, 21 set. 2001.

OLIVEIRA, Paulo. **Estudo das várzeas visando o controle de cheias urbanas e a restauração ecológica: o caso do parque linear do ribeirão das Pedras, em Campinas, SP**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas: 2004. Orientador: Jansle Vieira Rocha.

PELLETIER, Philippe. Um Japão sem riscos? In: VEYRET, Yvette (Org.) **Os Riscos – o Homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. (p. 201-220)

PETTS, G. E.; AMOROS, C. **Fluvial Hydrosystems**. London: Chapman & Hall, 1996.

PEREIRA, Sueli Yoshinaga; CHIARELLI, Edna. A problemática do uso das águas subterrâneas na região de Campinas – a bacia do ribeirão das Anhumas – SP. p. 262-302. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

PERROW, Charles. Complexidade, interligação, cognição e catástrofe. **Análise e Conjuntura**. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1(3), set/dez 1983, p.88-106.

QUEIROZ NETO, José; JOURNAUX, André; PELLERIN, Joel. et al. Formações Superficiais da Região de Marilia, SP. **Sedimentologia e Pedologia**, S. Paulo, n. 8, p. 0-39, 1977.

REBELO, Fernando. **Riscos Naturais e Acção Antrópica**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.

REBELO, Fernando. **Uma experiência europeia em riscos naturais.** Coimbra: MinervaCoimbra, 2005. 123p.

REINEHR, Marlise Amália. **Métodos e técnicas para definir fontes potencialmente poluidoras em águas superficiais: Arroio Pessegueirinho - Município de Santa Rosa, RS**. Dissertação de Mestrado em Geografia - UFRGS. Porto Alegre: 2002. Orientação: Prof. Roberto Verdum.

ROHDE, Geraldo. Mudanças de paradigma e Desenvolvimento Sustentado. In: **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** Org. Clóvis Cavalcanti. São Paulo/Recife: Cortez/ Fundação Joaquim Nabuco, 1998. p. 41-53.

ROHDE, Geraldo. A Bacia Hidrográfica como "unidade natural de planejamento": embuste científico e Economicismo. In: **Anais do V Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2006. 6 p.

ROSNAY, Joël. **Le Macroscope: vers une vision globale**. Paris: Ed. Seuil, 1975. 352 pp.

ROSNAY, Joël. **The Macroscope: a new world scientific system**. London: Harper & Row, 1979. Disponível em http://pespmc1.vub.ac.be/macroscope/default.html.

SANTIN, Dionete. **A vegetação Remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 1999. 467 p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da USP, 2002. Disponível em: http://books.google.com/books?id=08oNAAAAYAAJ&hl=pt-BR&pgis=1

SANTOS, Rozely. **Planejamento Ambiental: Teria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p., il.

SÃO PAULO – CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). **Carta do meio ambiente e de sua dinâmica - Baixada Santista**. São Paulo: CETESB, 1985. Coordenação: Prof. André Journaux.

SÃO PAULO – CETESB. **Diagnóstico e novas formas de gerenciamento ambiental para a região de Paulínia - Relatório parcial**. (Introdução geral e Item 5 - Módulo Ar). São Paulo: CETESB, 2001. 42p. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/relatorios/Paulinia_Diag_2001.zip

SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo – 2002**. São Paulo: CETESB, 2003. v.1 279 p. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp

SÃO PAULO – CETESB. **Caracterização das estações de monitoramento de fumaça no interior do Estado de São Paulo - Estação do Município de Paulínia**. São Paulo: CETESB, 2006a. 22p. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/relatorios/rel_paulinia_2006.zip

SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo – 2005**. São Paulo: CETESB, 2006b. 2 v. 1488 p. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp

SÃO PAULO – SMA/CEA (Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental). **Educação ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais**. São Paulo: SMA/CEA, 1994. 62 p (Série documentos, ISSN 0103-264X).

SERRÃO, Silvia. **Para além dos domínios da mata, uma discussão sobre o processo de preservação da Reserva da Mata Santa Genebra, Campinas/SP**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação. Campinas: 2002. Orient.: Hilário Fracalanza; Co-orient.: Antonio Carlos Rodrigues de Amorim.

SERVILHA, Elson. **As áreas de preservação permanente dos cursos d'água urbanos para a ordem pública. Município de Campinas/SP**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil. Campinas: 2003. Orientador: Emilia Rutkowski

SEVÁ F°, A. Oswaldo. **No limite dos Riscos e da Dominação - A Politização dos investimentos industriais de grande porte.** Tese de Livre-docência. Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas: 1988.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. (Org.) **Riscos técnicos coletivos ambientais na Região de Campinas.** Campinas: NEPAM-UNICAMP, 1997. 70 p. Disponível em www.fem.unicamp.br/~seva.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. **As águas de Barão Geraldo e as bacias dos rios das Pedras, Anhumas, Atibaia e Quilombo.** Texto apresentado no evento "Vivência das águas", organizado pelas entidades Sonha Barão e Ama Guará, no distrito de Barão Geraldo, Campinas, SP, 10 novembro 2001. Disponível em www.fem.unicamp.br/~seva.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. **O problema da poluição do açude ("lago" do Parque Ecológico, vizinho ao campus da UNICAMP) no bairro Cidade Universitária II, distrito de Barão Geraldo, Campinas, S.P**. Campinas: 2004. 15 p. Disponível em: www.fem.unicamp.br/~seva.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. Ai de ti, Atibaia. **Semana 3**. Campinas, (Ago-Set), 2005a. p. 8.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. Conhecimento crítico das mega-hidrelétricas: para avaliar de outro modo alterações naturais, transformações sociais e a destruição dos monumentos fluviais. In: SEVA F°., A. O. (Org) **Tenotã Mõ. Alertas sobre as conseqüências dos projetos de hidrelétricas no Rio Xingu**. São Paulo: IRN - International Rivers Network, 2005b. p. 281-295. Disponível em www.fem.unicamp.br/~seva.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. Cores do palmeirinha. **Semana 3**. Campinas, (Jun), 2005c, p.8.

SEVÁ F°, A. Oswaldo. Duas fontes de riscos metropolitanos: Indústria petrolífera e degradação dos rios na Região metropolitana de Campinas e em suas ligações com as regiões metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista. **Cadernos da Extensão**. N°. 4. Memória do Seminário Metrópoles Saudáveis p.28-35. Campinas: PUC-Campinas, 2005d.

SEVÁ F°, A. Oswaldo; CARPI JR, Salvador. **Síntese das atividades e resultados do Projeto Riscos Ambientais na Bacia do Mogi – Guaçu.** Texto de disciplina Tópicos Especiais de Planejamento Energético. Faculdade de Engenharia Mecânica - UNICAMP. Campinas: 2001. Disponível em www.fem.unicamp.br/~seva.

SILVA, Alexandre; ASMUS, Carmen; FILHOTE, Maria; BUOSI, Daniela; ALONZO, Herling. **Estudo de Avaliação de risco por resíduos perigosos no Bairro Mansões Santo Antônio -**

**Município de Campinas/SP**. 2005. 429p. Disponível em: http://www.campinas.sp.gov.br/saude/visa/mansoes_sto_antonio/

SILVA, Gilberto. **Avaliação do estado de degradação e capacidade de suporte da Bacia do Rio Atibaia – Região de Campinas/Paulínia-SP.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química. Campinas: 2004. Orient.: Wilson de Figueiredo Jardim.

SILVA, Rogério; NOVAES, Henrique. O Mito Campinas: para que serve a Unicamp e o Pólo de "Alta Tecnologia"?. In: **Anais da XIV Jornada de Jovens Pesquisadores da AUGM**. Campinas: Unicamp, 2006. 12 p.

SOUZA, I. S. T.; MEDINA, A. M.; PITTHAN, R. O.; ARAÚJO, P. M. C. Manejo integrado de sub-bacias hidrográficas – Um modelo de planejamento ambiental. **A Água em revista**. Belo Horizonte: CPRM, 3 (4): 59-66, 1995.

THOFEHRN, Hans. **Contribuição à cibernetização da geografia: bases geo-cartográficas do planejamento compreensivo**. Tese de doutorado em Ciências – UFRGS. Porto Alegre: 1971.

TRICART Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: SUPREN/IBGE, 1977. 91p.

TRICART, Jean. O campo na dialética da geografia. In: DRESCH, Jean. **Reflexões sobre a Geografia.** São Paulo: AGB, 1980. p. 53-80. (Título do original: Le Terrain dans la Dialectique de la Géographie, publicado em Hérodote, nº 8, oct/déc. 1977, pp.105-120. Tradução de Lylian Coltrinari) Disponível em http://www.archive.org/download/tricart/tricart-campo-dialetica-geografia.pdf

TRICART, Jean; GOMES, Alba. A planície costeira Taim: um programa de estudo. **Cráton e Intracráton – escritos e documentos**, n 20. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/UNESP. São José do Rio Preto: 1982. Proposta de pesquisa elaborada em 1978.

TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (Coord.) **"Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas" (FAPESP 01/02952-1). Relatório de atividades da segunda etapa do Projeto de Políticas Públicas** Campinas, 2005. 122 p.

TORRES, Roseli; BERNACCI, Luis; DECHOUM, Michele; CONFORTI, Thiago; ESPELETA, Analice; LORANDI, Ana; FERREIRA, Ivan; OLIVEIRA, Ariane. A vegetação nativa remanescente na bacia do ribeirão das Anhumas. 2006a. Disponível em:

http://200.136.175.250/ProjetoAnhumas/pdf/vegetacao_nativa_bacia_ribeira_anhumas.pdf. In: TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (coord.). **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

TORRES, Roseli; COSTA, Maria Conceição; NOGUEIRA, Francisco; PEREZ Fº., Archimedes. (coord.). **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa.** Campinas, 2006b. 390 p. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/relatorio.htm.

VICENTE, Luiz; PEREZ FILHO, Archimedes. Abordagem sistêmica e geografia. **Geografia**. Rio Claro: v. 28, nº 3, set/dez 2003. Pág. 323-344.

VIEILLARD-BARON, Hervé. Os riscos sociais. In: VEYRET, Yvette (Org.). **Os Riscos – o Homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. Pag. 275-316

VICENTE, Andréa. **Eventos extremos de precipitação na Região Metropolitana de Campinas.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas. Orient: Luci Hidalgo Nunes. Campinas: Unicamp, 2004.

VIVEIROS, Mariana. Antena terá limite para evitar dano à saúde. **Folha de São Paulo**, Caderno Cotidiano. 10 de outubro de 2002. Disponível em: http://www.sabbatini.com/renato/FolhaSP-antenascelulares.htm

VEYRET, Yvette (Org.) **Os Riscos – o Homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. 320p.

VEYRET, Yvette & MESCHINET DE RICHEMOND, Nancy. O Risco, os riscos. In: VEYRET, Yvette (Org.) **Os Riscos – o Homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2007. (p. 23-79)

WENZEL, José Alberto. **Ecologia Real ou Utopia Ambiental?: Inclusão Criacional Além do Desenvolvimento Sustentado**. Santa Cruz do Sul: Instituto Padre Réus, 2005. 102 p.

WOLMAN, Abel. O metabolismo das cidades. In: DAVIS, K. (Org.) **Cidade - A urbanização da Humanidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

ZANCHETTA, Diego. Prefeitura pretende adotar antena coletiva de telefonia. **Correio Popular**, Caderno Cidades, 23 de setembro de 2005. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/clipping/julho2005/clipping050723_correiopop.html

# 9 ANEXOS

+ 2 Tabelas de dados;

+ 1 Mapa “Riscos ambientais e sua dinâmica”.

# ANEXO

Tabela Parte 1 de 2

DAGNINO, Ricardo. Riscos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Unicamp, 2007.

| Tabela com Dados referentes ao Mapa: "Riscos Ambientais e sua Dinâmica: Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo". | | | | | | Banco de Dados do Mapeamento de Riscos - Projeto Anhumas/Fapesp (os Riscos assinalados com # não fazem parte do banco de dados do Projeto Anhumas e foram adicionados posteriormente) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tema | Padrão | ID Final | Localização | Ocorrência | Riscos associados | Centro de Saúde | ID | Feição | Tema |
| Águas | Curso ou corpo dágua poluído ou suspeito | 1 | Ao longo do Ribeirão das Pedras | Lançamento de esgotos ao longo do curso d'água | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 101 | Linha | Água |
| | | 2 | Fazenda Rio das Pedras | Construção e terraplanagem do condomínio Barão do Café | Assoreamento da lagoa da Fazenda Rio das Pedras | Barão Geraldo | 167 | Área | Água |
| | | 3 | Pq. Ecológico Hermógenes de Freitas Leitão Filho (Ao lado da Unicamp) | Poluição do açude (dois pontos de lançamento) | Morte de peixes, mau-cheiro, contaminação | Barão Geraldo | 166 | Área | Água |
| | | 4 | Barragem do Shopping D. Pedro | Depressão formada pela explosão de rochas para construção do shopping | Contaminação de solo e águas | Costa e Silva | 54 | Linha | Água |
| | | 5 | Pesque-pague "Barbieri" à jusante do bairro Novo Real Parque - margem da Rod. Milton Tavares de Souza | Curso dágua poluído abastece o açude | Contaminação de água e solo e dos peixes | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 6 | Bairro Novo Real Parque | Esgoto atingindo córrego que nasce na Mata Santa Genebra | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 111, 112 | Ponto | Água |
| | Lançamento de esgoto ou efluente | 7 | Pq. Ecológico Hermógenes de Freitas Leitão Filho (Ao lado da Unicamp) | Poluição do açude (Dois pontos de lançamento de esgoto da Unicamp) | Morte de peixes, mau-cheiro, contaminação | Barão Geraldo | 107, 108 | Ponto | Água |
| | | 8 | Antes da confluência do Rib. das Pedras com Rib. das Anhumas | Ponto de lançamento de esgoto do Condomínio Ibirapuera no Rib. das Pedras | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 131 (Ponto) + 219 (Área) | XXX | Água |
| | | 9 | Bairro Parques das Universidades, vertente norte | Fossas sépticas e negras, fontes de contaminação | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 218 | Área | Água |
| | | 10 | Bairro Parques das Universidades, vertente sul | Fossas sépticas e negras, fontes de contaminação | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 218 | Área | Água |
| | | 11 | Bairro Bosque do Barão, próx. à Mata Sta. Genebra (domicílios de alta renda e condomínios fechados) | Esgoto atingindo córrego que nasce na Mata Santa Genebra | Contaminação de solo e águas | Barão Geraldo | 113 | Ponto | Água |
| | | 12 | Ao longo do córrego Sta. Cândida (a partir da R. Jasmim até Rod. D. Pedro) | Despejo de esgoto (ligação clandestina de esgoto) | Contaminação de solo e águas | Taquaral Sul | 64 | Área | Água |
| | | 13 | Ao longo do córrego Sta. Cândida (a partir da R. Jasmim até Rod. D. Pedro) | Despejo de esgoto (ligação clandestina de esgoto) | Contaminação de solo e águas | Taquaral Sul | 64 | Área | Água |
| | | 14 | Rua Luís Osvaldo Artursi, Arlindo Gomes Ribeiro - efleuntes industriais | Nascente soterrada e canalizada - lançamento de efleuntes industriais | Contaminação de solo e águas | Taquaral Sul | 221 | Linha | Água |
| | Curso dágua soterrado (poluído ou suspeito) | 15 | Av. Santa Genebra | Nascente de água que foi drenada para construção civil | Erosão e compactação do solo | Costa e Silva | 165 | Ponto | Água |
| | | 16 | Entre R Joaquim Francisco Castelar e Lauro Vanucci | Nascente em área urbana | Contaminação de solo e águas | Taquaral Sul | 197 | Ponto | Água |
| Animais e Zoonoses | Zoonoses | 17 | R. Flordaliza Coghi com R. Antonio Marques de Oliveira - Bairro Jd. América | Infestação de mosquitos após morador escavar buraco e tampar com lona | Transmissão de dengue | Barão Geraldo | 8 | Ponto | Vegetação e Animais |
| | | 18 | Rua Antônio Marques de Oliveira - Jd. América | Casos de dengue em piscinas | Transmissão de dengue | Barão Geraldo | 9 | Ponto | Vegetação e Animais |
| | | 19 | Pq. Ecológico Hermógenes de Freitas Leitão Filho (lado da Cidade Universitária) | Presença de Capivaras | Capivaras com carrapato-estrela podem transmitir febre maculosa | Barão Geraldo | 229 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 20 | Pq. Ecológico Hermógenes de Freitas Leitão Filho (lado da Unicamp) | Presença de Capivaras | Capivaras com carrapato-estrela podem transmitir febre maculosa | Barão Geraldo | 230 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 21 | Av. Atilio Martini, próximo ao Colégio Rio Branco | Morcegos | Transmissão de doenças - zoonoses | Barão Geraldo | 232 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 22 | Bairro Cidade Universitária | Morcegos | Transmissão de doenças - zoonoses | Barão Geraldo | 233 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 23 | Fazenda Rio das Pedras | Transmissão de raiva animal e humana; histoplasmose e criptococose | Caso confirmado de raiva bovina | Barão Geraldo | 235 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 24 | Fragmento de vegetação em frente à Vila São João | Presença de Morcegos e Grande número de cães abandonados pela população | Saúde pública e zoonoses (raiva, histoplasmose e criptococose) | Barão Geraldo | 234 (Área, Vegetação e Animais) + 5 (Ponto, Vegetação e Animais) | Ponto | Vegetação e Animais |
| | Animais criados soltos ou em condições inadequadas | 25 | Próximo ao Bairro Alto da Cidade Universitária | Adestramento ou treinamento de cavalos ocasionando poeira em excesso | Desenvolvimento de doenças respiratórias | Barão Geraldo | 4 | Ponto | Vegetação e Animais |
| | | 26 | Margem Rod. D. Pedro - área arrendada da Faz. Sta. Genebra | Cocheira com criação de suínos, bovinos e eqüinos | Proliferação de animais transmissores de doenças | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 27 | Bairro Real Parque (Rod.Milton Tavares de Souza, próximo ao córrego) | Cocheira com criação de suínos, bovinos e eqüinos | Proliferação de animais transmissores de doenças | Barão Geraldo | 33 | Ponto | Resíduos |
| | | 28 | Margem da Rod. Milton Tavares de Souza, próx. à Faz. Sta. Elisa | Criação irregular de animais, presença de carrapatos-estrela | Poluição de água, solo e alimentos (zoonoses e febre maculosa) | Costa e Silva | 31 (Área, Vegetação e Animais) - 32 (Área, Água) | Área | Água, Vegetação e Animais |
| | | 29 | Bairro Jardim São Gonçalo, próx. Chác. Uirapuru | Criação desordenada de porcos, galinhas e cachorros | Raiva | Barão Geraldo | 226 | Área | Vegetação e Animais |
| Fontes de Radiação | Antenas de telefonia celular e outras | 30 | Parque das Universidades (próximo à PUCC) e Jd. Novo Barão Geraldo | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Barão Geraldo | 62 | Ponto | Ar |
| | | 31 | Parque das Universidades (próximo à PUCC) e Jd. Novo Barão Geraldo | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Barão Geraldo | 46 | Ponto | Ar |
| | | 32 | Margem da Rodovia D. Pedro I | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Costa e Silva | 156 (Ponto, Ar) - 28 (Área, Ar) | Ponto | Ar |
| | | 33 | Empresa de tele marketing "ACS" - Margem da Rod. Milton Tavares de Souza, B. Real Parque | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 34 | Centro de Barão Geraldo, próx. Entrada de Barão | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 35 | Centro de Barão Geraldo, próx. Igreja Sta. Isabel | Antena de Telefonia/Rádio/TV | Radiação | Barão Geraldo | # | # | # |
| Habitação | Condição de Vida Precária | 36 | Bairro Chácaras Belvedere | Atendimento a desabrigados efetuado por entidade assistencial | Precárias condições fitossanitárias | Barão Geraldo | 15 | Ponto | Social |
| | | 37 | Avenida de acesso do Bairro Guará para Village Campinas | Segurança e sanitário (leptospirose, febre maculosa) | Baias de eqüinos servem de moradia para população | Barão Geraldo | 13 | Ponto | Social |
| | | 38 | Margem do Rib. das Pedras - ao longo da R. Marques de Abrantes | Moradia em situação de risco | Saúde pública e Acidentes. | | 158 | Ponto | Social |
| | | 39 | Perto da Faz. Sta. Elisa (IAC) - entre Rod. Milton Tavares de Souza e Bairro Costa e Silva | Moradia em situação de risco | Fossas contaminando poços de água | Costa e Silva | 159 | Ponto | Social |
| | | 40 | Bairro Novo Real Parque, da nascente do Rib. Pedras na Mata até Rod. Milton de Souza | Esgoto de Moradias | Esgoto polui as nascentes do córrego | Barão Geraldo | # | # | # |
| | Infra-estrutura deficiente e/ou fiscalização precárias | 41 | Cidade Universitária e Centro de Barão Geraldo | Moradias estudantis tipo pensão/república (contrariando Lei Municipal nº. 9199/96) | Problemas na vizinhança e na estrutura urbana | Barão Geraldo | 140 | Área | Social |
| | | 42 | Bairros Sta. Genebra e Costa e Silva | Carência de iluminação pública e arborização, alta impermeabilização | Violência urbana, assaltos e tráfico de drogas | Costa e Silva | 30 (Área, Vegetação e Animais) - 33 (Área, Social) - 155, 160 (Ponto, Social) | Área | Vegetação e Animais |
| Indústrias | Ind. Grande Porte (químicas, farmacêuticas, metalúrgicas) | 43 | Indústria Química e Farmacêutica "TRB Pharma" - próxima ao CPQD | Empresa química com geração de resíduos químicos | Potencial contaminação ambiental | Barão Geraldo | 35 | Ponto | Resíduos |
| | | 44 | Próximo a Metalúrgica "Sintermet - Salesteel" | Geração de resíduos industriais | Poluição de solo e águas (superficial e subterrânea) | Barão Geraldo | 40 | Ponto | Resíduos |
| | | 45 | Bairro Real Parque - Diversas indústrias (p.ex. Caldeiraria Osmec) | Poluição, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em indústrias | Poluição atmosférica e outras, Saúde e segurança do trabalhador e vizinhança | Barão Geraldo | 20 | Ponto | Social |
| | | 46 | Bairro Jd. São Gonçalo - Ind. Metalúrgica "Expambox" e Ind. Concreto/Cimento "Concrepav" | Poluição, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em indústrias | | Barão Geraldo | 21 | Ponto | Social |
| | | 47 | Indústrias na R. Joaquim F. Castelar - próx. Rod. D. Pedro, acesso ao Pq. Das Universidades | Poluição, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em indústrias | | Costa e Silva | # | # | # |
| | | 48 | Indústrias no Trevo Rod. D. Pedro e Milton Tavares de Souza - Biscoitos "Triunfo-Arcor", "Equipesca", etc. | Poluição, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em indústrias | | Costa e Silva | # | # | # |
| | | 49 | Indústrias no Bairro Sta. Genebra - Farmacêutica "Medley", etc. | Poluição, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em indústrias | | Costa e Silva | # | # | # |
| | Ind. Médio e Pequeno Porte (madeireiras, marmorarias) | 50 | Comércio de Materiais de construção - Estrada da Rohdia | Marmoraria com emissão de material particulado | | Barão Geraldo | 63 | Ponto | Ar |
| | | 51 | Madeireiras e mamorarias - Estrada da Rohdia - Próx. Vila São João | Madeireiras com produção de ruído e emanação de material particulado | | Barão Geraldo | 64 | Ponto | Ar |
| | | 52 | Bairro Jd. São Gonçalo próx. Real Parque (Oficinas de Manutenção e Depósitos de Cargas) | Geração de resíduos, ruído e material particulado | | Barão Geraldo | 54 | Ponto | Ar |
| | | 53 | Bairro Real Parque, Indústria de Alimentos "Perdigão" | Local de armazenamento de alimentos, pátio de transbordo de carga | Incômodos à população, proliferação de animais indesejados | Barão Geraldo | # | # | # |
| Saúde | Clínicas Veterinárias, farmácias | 54 | Farmácias e drogarias na Avenida Santa Isabel | Geração de resíduos biológicos e químicos de farmacêuticos | Resíduos de procedimentos médicos | Barão Geraldo | 27 | Ponto | Resíduos |
| | | 55 | Clínicas veterinárias na Av. Albino J. B. de Olivera | Geração de Resíduos de serviços de saúde animal | Poluição do solo nos locais de descarte (resíduos de saúde) | Barão Geraldo | 32 | Ponto | Resíduos |
| | | 56 | Farmácias em Barão Geraldo | Geração de Resíduos de serviços de saúde | Possível poluição por efluentes líquidos sem tratamento | Barão Geraldo | 25 | Ponto | Resíduos |
| | Estabelecimentos comerciais ou Instituições de Educação/Pesquisa | 57 | Laboratório Nacional de Luz Sincotron (LNLS) | Estabelecimentos médicos e de pesquisa com fontes de radiação ionizante | Radiação e poluição por efluentes sem tratamento | Barão Geraldo | 66 | Ponto | Ar |
| | | 58 | Cervejaria artesanal na Av. Albino J. B. de Oliveira | Estabelecimento comercial/industrial com muita utilização de água | Possível poluição por efluentes líquidos sem tratamento | Barão Geraldo | 26 | Ponto | Resíduos |
| | | 59 | Área de indústrias de alta tecnologia - Pólo II - Ciatec (Fazenda Pau D'Alho) | Efluente industrial lançado no Rib. das Anhumas - Antigo CPqD | Possível poluição por efluentes líquidos sem tratamento | Barão Geraldo | 110 | Ponto | Água |

# ANEXO - Tabela parte 2 de 2

DAGNINO, Ricardo. Riscos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Unicamp, 2007.

| Tabela com Dados referentes ao Mapa: "Riscos Ambientais e sua Dinâmica: Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo". | | | | | | Banco de Dados do Mapeamento de Riscos - Projeto Anhumas/Fapesp (os Riscos assinalados com # não fazem parte do banco de dados do Projeto Anhumas e foram adicionados posteriormente) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tema | Padrão | ID Final | Localização | Ocorrência | Riscos associados | Centro de Saúde | ID | Feição | Tema |
| Saúde | Estabelecimentos comerciais ou Instituições de Educação/Pesquisa | 60 | PUC Campinas, Bairro Pq. Das Universidades | Estabelecimento de ensino com produção de resíduos diversos | Poluição de fontes diversas no campus e além | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 61 | CEASA, Supermercados "Atacadão" e "Tenda", Rod. D. Pedro sentido Dutra-Anhanguera | Estabelecimentos comercial/industrial de grande porte e com geração de resíduos diversos | Transporte de cargas, poluição, e queima de resíduos no CEASA | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 62 | Supermercado "Makro", Rod. D. Pedro sentido Anhanguera-Dutra | Estabelecimento comercial de grande porte com geração de resíduos diversos | Transporte de cargas, poluição por diversas fontes | Barão Geraldo | # | # | # |
| | | 63 | Casa de shows "Campinas Hall", próx. Rod. D. Pedro, acesso ao Pq. Das Universidades | Casa noturna geradora de poluição sonora | Grande concentração de veículos e pessoas em noites de eventos | Barão Geraldo | 44 | Ponto | Ar |
| | Hospitais | 64 | Centro Boldrini - Centro de Oncologia - Centro Médico | Estabelecimentos médicos e de pesquisa com geração de resíduos de saúde e radiação ionizante | Geração de resíduos químicos, biológicos e radioativos | Barão Geraldo | 36 | Ponto | Resíduos |
| | | 65 | HC (Unicamp) | | | Barão Geraldo | 53 | Ponto | Ar |
| | | 66 | Centro de Oncologia Clínica - Barão Geraldo | | | Barão Geraldo | 61 | Ponto | Ar |
| | | 67 | Centro de Saúde de Barão Geraldo | Estabelecimento médico com geração de resíduos de saúde | Geração de resíduos químicos, biológicos | Barão Geraldo | # | # | # |
| Situações Especiais | UNICAMP | 68 | Unicamp | Impermeabilização, Geração de Resíduos e Efluentes, Concentração de Veículos, | Poluição de fontes diversas no campus e além | Barão Geraldo | 149 | Área | Resíduos |
| | Restrição ao acesso de Agentes de Saúde | 69 | Moradia Estudantil da Unicamp | Restrição de acesso a Agentes Comunitários de Saúde | Dificuldade de monitoria dos focos criadores de dengue | Barão Geraldo | 18 | Ponto | Social |
| | | 70 | Bairro Cidade Universitária II | Restrição de acesso a Agentes Comunitários de Saúde | Dificuldade de monitoria dos focos criadores de dengue | Barão Geraldo | 142 | Área | Social |
| | | 71 | Condomínio Barão do Café | Restrição de acesso a Agentes Comunitários de Saúde | Dificuldade de monitoria dos focos criadores de dengue | Barão Geraldo | # | # | # |
| | Shopping Dom Pedro | 72 | Shopping D. Pedro | Impermabilização, Resíduos, Efluentes, concentração de veículos, nascentes soterradas | Poluição de fontes diversas na área e além | Costa e Silva | 26 (Área, Ar) - 27 (Área, Solo) - 164, 91 (Ponto, Água) | Área | Ar |
| Superfície terrestre | Solo e Subsolo contaminado | 73 | Arredores da Cerâmica Grês | Existência de fossas próximas a poço ou rede da Sanasa | Provável contaminação da água para consumo | Barão Geraldo | 171 | Área | Agua |
| | | 74 | Debaixo de Condomínio na nascente do Ribeirão Rio das Pedras | Descarte de resíduos sólidos ("bota-fora", podas de árvores, entulho, sucata) | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Taquaral Sul | 70 | Área | Resíduos |
| | | 75 | Rua Clóvis Teixeira | Contaminação da água causada pela empresa Proquima - Mansões Sto. Antônio | Contaminação grave de solo e águas | Taquaral Sul | 220 | Ponto | Agua |
| | | 76 | Mansões Sto. Antonio - Terrenos da construtora "Consima" - Contaminados pela Ind. "Proquima" | Presença de sumidouros e fossas da empresa Proquima | Contaminação grave de solo e águas | Taquaral Sul | 62 | Área | Resíduos |
| | Animais soltos na pista de tráfego | 77 | Guará - rua Bartolo Martins (próximo a ponte do Ribeirão Anhumas) | Ocorrência de animais soltos (cavalos e burros) | Acidentes de trânsito provocados por animais | Barão Geraldo | 131 | Linha | Vegetação e Animais |
| | Atropelamento e acidentes com pedestres | 78 | Av. Santa Izabel próximo à Escola Estadual | Acidentes com atropelamento | Conflitos pedestre-veículo | Barão Geraldo | 17 | Ponto | Social |
| | | 79 | Av. Albino J. B. de Oliveira em frente ao Centro de Saúde | Acidentes com atropelamento | Conflitos pedestre-veículo | Barão Geraldo | 16 | Ponto | Social |
| | | 80 | Passagem de pedestres pela Rod. Milton Tavares de Souza | Acidentes com atropelamento | Conflitos pedestre-veículo | Barão Geraldo | 19 | Ponto | Social |
| | | 81 | Trecho de passagem da Av. Eduardo P. de Almeida sob a Rod. Milton Tavares de Souza | Acidentes com atropelamento | Conflitos pedestre-veículo | Barão Geraldo | 22 | Ponto | Social |
| | Instabilidade do terreno por obra mal feita ou inacabada | 82 | Atrás do "Sobrapar" - Próx. HC (Unicamp) | Terraplanagem abandonada | Desbarrancamentos e deslocamentos de sedimentos | Barão Geraldo | 128 | Ponto | Agua |
| | | 83 | Próximo a Lagoa (Shopping D. Pedro) | Escada Hidráulica no Rib. Pedras (próximo Shoping) - Erosão, solo e calçada | Erosão, assoreamento do córrego e desbarrancamento da calçada | Costa e Silva | 29 | Área | Solo |
| | Resíduos - Local de Descarte, Triagem e/ou queima | 84 | Entre Condomínio Barão do Café e Cid. Universitária II | Descarte de resíduos sólidos ("bota-fora", podas de árvores, entulho, sucata) | Poluição do solo e água, com prejuízos ambientais às nascentes | Barão Geraldo | 37 | Ponto | Resíduos |
| | | 85 | Entre o Jd. Santa Margarida e a Rua José Pugliese Filho | Descarte de resíduos sólidos ("bota-fora", podas de árvores, entulho, sucata) | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Barão Geraldo | 39 | Ponto | Resíduos |
| | | 86 | Máfia da Sucata - Rua de terra cont. Rua José Martins - acesso V. São João com V. Sta. Isabel | | | Barão Geraldo | 86 | Linha | Resíduos |
| | | 87 | Av. Sta. Izabel com a Rod. Milton Tavares de Souza. | | | Barão Geraldo | 34 | Ponto | Resíduos |
| | | 88 | Quadra entre Rua Clóvis Teixeira, Nelson Alaite e córrego Sta. Cândida | | | Taquaral Sul | 68 (Área, Resíduos) - 69 (Área, Social) | Área | Social - Resíduos |
| | | 89 | Margem da Rod. Milton Tavares de Souza | | | Costa e Silva | 157 | Ponto | Resíduos |
| | | 90 | Depósito de sucatas no bairro Santa Genebra | Descarte de resíduos sólidos ("bota-fora", podas de árvores, entulho, sucata) | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Costa e Silva | # | # | # |
| | | 91 | Margem da Rod. Milton Tavares de Souza - queimadas constantes | Descarte de resíduos sólidos ("bota-fora", podas de árvores, entulho, sucata) | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Costa e Silva | 162 | Ponto | Resíduos |
| | | 92 | Próximo ao Ribeirão das Pedras e da Lagoa | Antigo "Lixão" - Acúmulo de resíduos no solo dentro da APP | Saúde pública, contaminação das águas (rio e lençol freático) | Costa e Silva | 154 | Ponto | Resíduos |
| | | 93 | Próximo à Caixa dágua - SANASA - Avenida | Lixos e entulhos a céu aberto | Contaminação do solo e lençol freático | Costa e Silva | 163 | Ponto | Resíduos |
| | | 94 | Área da ocupação no Condomínio dos Pássaros no Real Parque | Descarte de resíduos sólidos (entulho, sucata) selecionados na calçada | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Barão Geraldo | 31 | Ponto | Resíduos |
| | | 95 | Rua Martinho L. Filho - Bairro Real Parque | | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Barão Geraldo | 30 | Ponto | Resíduos |
| | | 96 | Coop. de separadores de recicláveis "Cooperbarão" - Rua Rodrigo Ribeiro de Melo - Bairro Real Parque | Depósito de cooperativa de reciclagem - Cooperbarão | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Barão Geraldo | 29 | Ponto | Resíduos |
| | | 97 | Casa de Shows "Cooperativa Brasil" - Bairro Real Parque | Área contaminada onde funcionava fábrica baterias - hoje casa de Shows | Poluição por metais pesados (chumbo), intoxicação de freqüentadores do local | Taquaral Sul | 28 | Ponto | Resíduos |
| | | 98 | Depósito de Sucatas "Sucasanto" - Real Parque | Depósito de Sucata - Empresa Sucasanto | Poluição e proliferação de animais inoportunos (transmissores de doenças) | Barão Geraldo | 81 | Ponto | Resíduos |
| | Solos contaminados por agrotóxicos | 99 | Entre Rod. Milton Tavares de Souza e Mata Sta. Genebra - em frente à ocupação do Novo Real Parque | Uso de agrotóxicos e irrigação de horta com água poluída | Potencial contaminação de hortaliças por agrotóxicos | | 153 | Área | Resíduos |
| | | 100 | Área entre a Faz. Rio das Pedras e a Rod. Milton Tavares de Souza | | Potencial contaminação de hortaliças por agrotóxicos | Barão Geraldo | 156 | Área | Resíduos |
| | | 101 | Rua Emilia Signori Bonatto (ao lado da Casa de Apoio Bom Pastor) | | Potencial contaminação de hortaliças por agrotóxicos | Barão Geraldo | 151 | Área | Resíduos |
| | | 102 | Próximo ao Ribeirão das Pedras - Chácaras Belvedere | | Potencial contaminação de hortaliças por agrotóxicos | Barão Geraldo | 154 | Área | Resíduos |
| | Solos com cultivo de Transgênicos | 103 | Fazenda - entre Ceasa, Rod. D. Pedro, Rod. Milton Tavares de Souza e Mata Sta. Genebra | Cultivo de soja transgênica e cana, pulverização de agrotóxicos próximo de área residencial e estabelecimento de saúde/ensino | Poluição por agrotóxicos - Milho transgênico (antiga empresa Cargill, próx. Mata Sta. Genebra) | Barão Geraldo | 48, 49, 50, 51, 344 (Ponto, Ar) - 80 (Ponto, Solo) - 24 (Ponto, Resíduos) - 150 (Area, Resíduos) | Vários | Vários |
| | | 104 | Av. Eduardo P. de Almeida, próximo ao Residencial Terra Nova - Sítio São João | | | Barão Geraldo | 152 | Área | Residuos |
| | | 105 | Faz. Sta. Genebra - Próx. HC/Unicamp, Bairro Pq. das Universidades, Rod. D. Pedro e Mata Sta. Genebrinha | | Poluição com agrotóxicos e cultivo de alimentos transgênicos | Barão Geraldo | 52 (Ponto, Ar) - 147 (Área, Social) - 163 (Área, Solo) | Vários | Vários |
| | Via sem infra-estrutura ou em má conservação | 106 | Rua Máximo Scolfarol (liga Cidade Universitária ao CPqD) | Falta de iluminação pública em trecho asfaltado de via urbana | Segurança, acidentes de trânsito | Barão Geraldo | 85 | Linha | Social |
| | | 107 | Bairros Jd.América e Jd.Independência | Vielas com falta de iluminação pública e pavimentação | Segurança / acidentes em áreas afetadas pelo barro quando há chuva | Barão Geraldo | 83 | Linha | Social |
| | | 108 | Próx. Praça do Coco - Centro de Barão | Vielas com falta de iluminação pública e pavimentação | Segurança / acidentes em áreas afetadas pelo barro quando há chuva | Barão Geraldo | 82 | Linha | Social |
| | Vias com tráfego intenso de veículos | 109 | Av. Albino J. B. de Oliveira (Estrada da Rhodia) | Sistema viário saturado - Intensa circulação de veículos e transporte de cargas perigosas | Poluição atmosférica e sonora, Transporte de cargas perigosas | Barão Geraldo | 77, 89 (Social) - 90, 98 (Ar) | Linha | Social - Ar |
| | | 110 | Rodovia Dom Pedro I | Sistema viário saturado - Intensa circulação de veículos e transporte de cargas perigosas | Poluição atmosférica e sonora, Transporte de cargas perigosas | | 91, 92 (Ar) | Linha | Ar |
| | | 111 | Rodovia SP-332 - Campinas/Paulínia (Tapetão) | Sistema viário saturado - Intensa circulação de veículos e transporte de cargas perigosas | Poluição atmosférica e sonora, Transa porte de cargas perigosas | | 42, 45, 88, 90 (Ar) - 43, 44, 46 (Social) | Linha | Social - Ar |
| | Área de Preservação Permanente - ocupação, desmatamento e alterações ambientais | 112 | Cerâmica Grês, Vila Holândia | Extração de Areia, Desmatamento da mata ciliar | Aparecimento de insetos - transmissão de doenças | Barão Geraldo | 3 (Ponto, Vegetação e Animais) - 90 (Ponto, Solo) | Ponto | Vegetação e Animais |
| | | 113 | Extinção de Matas por Condomínios - Estrada da Rhodia | Danos ambientais, desequilíbrio ecológico (fauna) | Desmatamento e fragmentação da vegetação, comprometimento da fauna | Barão Geraldo | 225 | Área | Vegetação e Animais |
| | | 114 | Córregos tributários da lagoa da Fazenda Rio das Pedras | Construção das pontes sob córregos | Assoreamento dos cursos d'águas, enchentes | Barão Geraldo | 343 | Ponto | Agua |
| | | 115 | Afluente do Ribeirão das Pedras | Impermeabilização do terreno em área de APP (antiga área de lavagem de betoneiras) | Não desenvolvimento da Mata Ciliar | Barão Geraldo | 115 | Ponto | Agua |
| | | 116 | Centro Boldrini - Cidade Universitária II | Terraplanagem próximo ao Instituto Ingo Hoffmann, margem do açude | Assoreamento da lagoa do Pq. Ecológico Hermógenes Freitas Leitão Filho | Barão Geraldo | 109 | Ponto | Agua |
| | | 117 | Margem do Rib. das Pedras - ao longo da Av. Albino J. B. de Oliveira (Estrada da Rhodia) | Construção e obras de terraplanagem pela prefeitura de Campinas em área de APP | Supressão da mata ciliar, Assoreamento, Agravamento de enchentes à jusante | Barão Geraldo | 114, 130 (Ponto, Água) e 132 (Linha, Animais e vegetação) | XXX | Água, Animais e Vegetação |
| | | 118 | Novo Real Parque, às margens do córrego que nasce na Mata Sta. Genebra | Sub-habitação: habitações com condições precárias de infra-estrutura em APP | Sanitário, sustentabilidade ambiental, social | | 137 | Área | Social |
| | | 119 | Do açude do Shopping D. Pedro até final das hortas - Margem do Rib. das Pedras | Desmatamento da mata ciliar | Perda de biodiversidade, assoreamento e presença de insetos (dengue) | Costa e Silva | 47 (Social) e 48 (Animais e Vegetação) | Linha | Social, Animais e Vegetação |
| | | 120 | Córrego Sta. Cândida | Desmatamento da mata ciliar | Área de inundação | Taquaral Sul | 66 | Linha | Água |

# Riscos Ambientais e sua Dinâmica:

## Bacia do Ribeirão das Pedras e entorno, Campinas, São Paulo

DAGNINO, Ricardo. Riscos Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP. Dissertação (Mestrado Geografia) - Unicamp, 2007.

47º07'15" O
47º02'55" O
22º47'10" S
22º52'20" S

Rumo ao Rio Atibaia e Ind. Rhodia

Av. Albino J. B. de Oliveira (Estrada da Rhodia)

Rodovia Gal. Milton de Souza (SP-332)

Rodovia Dom Pedro I (SP-065)

Ribeirão das Anhumas

Rib. das Anhumas

Rib. Quilombo

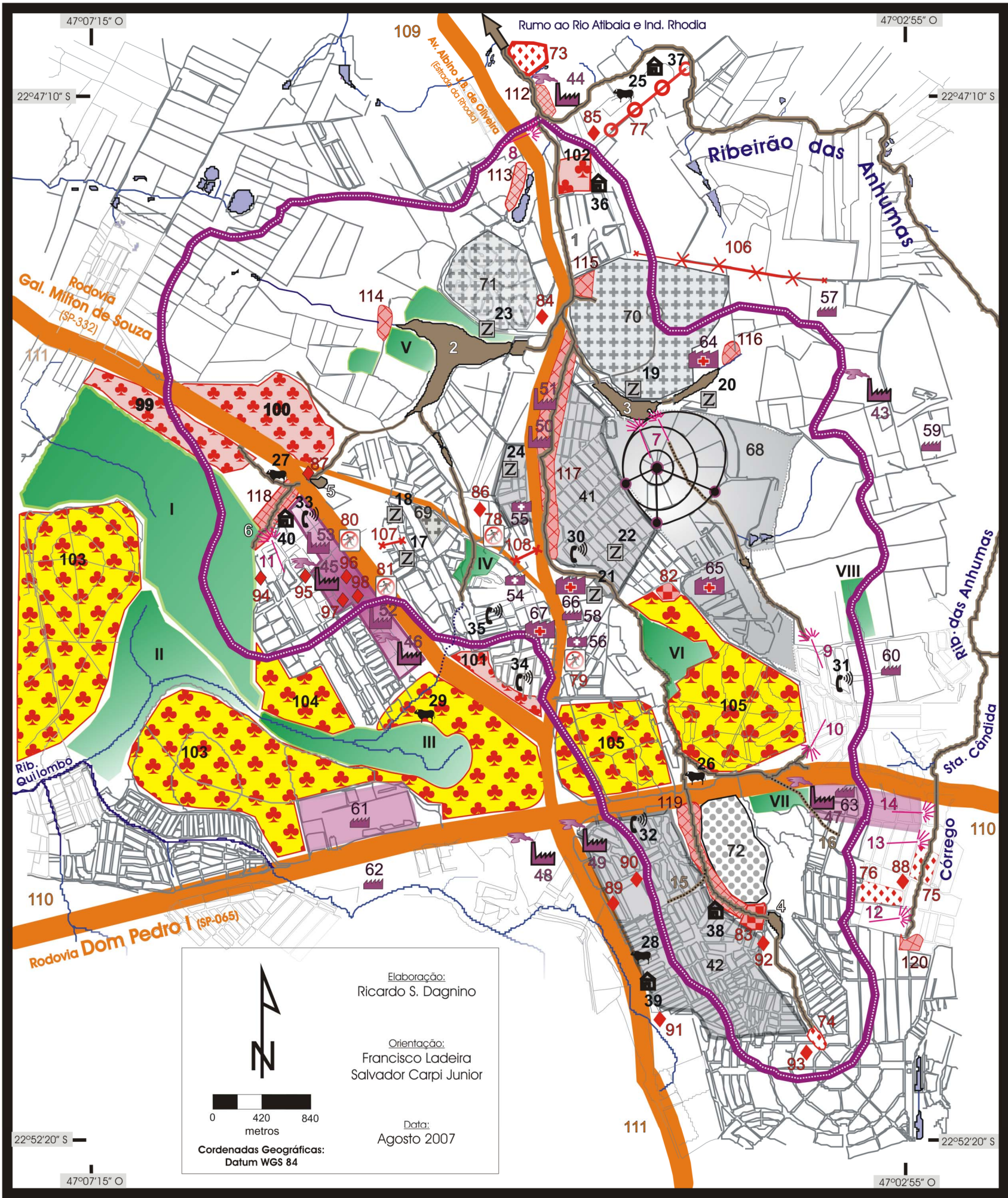
Córrego Sta. Cândida

Elaboração:
Ricardo S. Dagnino

Orientação:
Francisco Ladeira
Salvador Carpi Junior

Data:
Agosto 2007

0 420 840
metros

Cordenadas Geográficas:
Datum WGS 84

## Legenda

### Elementos do Ambiente (não representam risco)

**Águas**

- Curso ou corpo dágua sem alteração
- Antiga "águas emendadas" — interligação de bacias por várzea alagável

**Superfície terrestre**

- Arruamento e cercas em área rural
- Palimpsestos e remanescentes vegetais tombados pelo Patrimônio Histórico — I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII

**NOTA:**
**Na elaboração da Legenda e do mapa foi utilizada a metodologia do Prof. André Journaux, Caen, França.**
Referência: JOURNAUX, André. Cartographie intégrée de l'environnement un outil pour la recherche_et pour l'aménagement. MAB 16. Paris: UNESCO, 1985.

### Situações e Fontes de Riscos Ambientais

**Águas**

- Curso ou corpo dágua poluído ou suspeito — 1, 2, 3, 4, 5, 6
- Lançamento de esgoto ou efluente — 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
- Curso dágua soterrado (poluído ou suspeito) — 15, 16

**Animais e Zoonoses**

- Zoonoses — 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
- Animais criados soltos ou em condições inadequdas — 25, 26, 27, 28, 29

**Fontes de Radiação**

- Antenas de telefonia celular e outras — 30, 31, 32, 33, 34, 35

**Habitação**

- Condição de Vida Precária — 36, 37, 38, 39, 40
- Infra-estrutura deficiente e/ou fiscalização precária — 41, 42

**Indústrias**

- Ind. Grande Porte (químicas, farmacêuticas, metalúrgicas) — 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49
- Ind. Médio e Pequeno Porte (madeireiras, marmorarias) — 50, 51, 52, 53

**Saúde**

- Clínicas Veterinárias, farmácias — 54, 55, 56
- Estabelecimentos comerciais ou Instituições de Educação/Pesquisa — 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63
- Hospitais — 64, 65, 66, 67

**Situações Especiais**

- Unicamp — 68
- Restrição ao acesso de Agentes de Saúde — 69, 70, 71
- Shopping Dom Pedro — 72

**Superfície terrestre**

- Solo e Subsolo contaminado — 73, 74, 75, 76
- Animais soltos na pista de tráfego — 77
- Atropelamento e acidentes com pedestres — 78, 79, 80, 81
- Instabilidade do terreno por obra mal feita ou inacabada — 82, 83
- Resíduos — Local de Descarte, Triagem e/ou queima — 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
- Solos contaminados por agrotóxicos — 99, 100, 101, 102
- Solos com cultivo de Transgênicos — 103, 104, 105
- Via sem infra-estrutura ou em má conservação — 106, 107, 108
- Vias com tráfego intenso de veículos — 109, 110, 111
- Área de Preservação Permanente - ocupação, desmatamento e alterações ambientais — 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120